

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ L

10

ОКТЯБРЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1965 ЛЕНИНГРАД

УДК 581.9(47)

А. Л. Тахтаджян, А. И. Толмачев и Ан. А. Федоров

ИЗУЧЕНИЕ ФЛОРЫ СССР. ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

(Получено 27 V 1965)

Растительный мир нашей страны изучается давно, и труды, посвященные его описанию, занимают почетное место в мировой ботанической литературе. Более 100 лет назад вышла классическая четырехтомная «Flora rossica» К. Ледебура (1841—1853), подытожившая накопленный к тому времени материал по флоре Российской империи. Она послужила мощным толчком к дальнейшему развитию работ по изучению флоры России. Уже в те времена ее изучение диктовалось не только интересами развития ботанической науки, но и потребностями народного хозяйства, в частности медицины. В конце XIX и в начале XX в. флористические исследования в России приобретают более широкий размах. Существенным стимулом для их развития в восточных районах страны, были работы, связанные с деятельностью Переселенческого управления.

Но наибольшей интенсивности ботанические исследования, в том числе флористические, достигают у нас позже, примерно с середины 20-х годов, когда их организация вызывается общим подъемом научных работ, связанных с социалистическим преобразованием всей экономики нашей страны. Накопляются обширные новые гербарные материалы, появляются различные публикации флористического характера. Надо подчеркнуть, что постепенно расширяется и сеть ботанических учреждений, занятых изучением флоры. На определенном этапе развития работ накопление новых материалов опережает их научное освоение. Вместе с тем возрастает потребность в обобщении всех накопленных данных по флоре территории СССР на современном научном уровне. Возникает необходимость создания новой сводной работы по флоре СССР в целом. Выводом из этого явилась организация работы по написанию капитальной «Флоры СССР», начатой в самом начале 30-х годов. Работы по созданию «Флоры СССР» первоначально планировались на сравнительно ограниченный срок, а фактически осуществление этого грандиозного издания потребовало более 30 лет времени.

Первый том «Флоры СССР» вышел в свет в 1934 г., а издание труда в целом, состоящего из 30 томов и указателя, было завершено в 1964 г. В этом монументальном сочинении описано 17 520 видов растений, относящихся к 1676 родам и 160 семействам. Над составлением «Флоры СССР» трудился коллектив ученых, достигший (за все годы работы) без малого 100 человек. Активное ядро сотрудников «Флоры» состояло из 20—30 авторов.

Авторский коллектив и редакция «Флоры», возглавлявшаяся первоначально В. Л. Комаровым, а затем Б. К. Шишкиным при секретаре Е. Г. Боброве проделали гигантскую работу. Ошибаются те, кто представляет себе составление «Флоры СССР» как компилятивный труд — переписку и сведе́ние воедино данных из различных литературных источников,

или как приведение в строгий систематический порядок накопленных гербарных материалов и издание их инвентарного каталога. В действительности, «Флора СССР» — результат кропотливых и в большинстве случаев оригинальных исследований, основанных на изучении большого первичного материала (прежде всего гербарного, в ряде случаев и живого), накопленного в ботанических хранилищах, сопоставления его с типовыми экземплярами описанных видов (установление которых в ряде случаев связано с большой затратой труда и само по себе требует исследования), критической переработке всех имеющихся литературных данных.

Весьма существенно, что для многих крупных родов, семейств и других таксономических категорий авторами обработок соответствующих групп во «Флоре СССР» были разработаны новые классификации — системы, как правило, отражающие выводы автора в отношении филогении рассматриваемой группы растений. В этом отношении «Флора СССР» вносит много нового в познание систематики растений земного шара вообще.

Естественно, что от ревизии системы высших растений вообще (что предлагалось некоторыми критиками нашего издания) составители «Флоры СССР» воздержались, так как эта задача нереальна при рассмотрении растительного мира конкретной (хотя бы и обширной) страны, не имеющего в своем составе представителей многих систематических групп. В основу расположения материала во «Флоре» была положена общеизвестная система А. Энглера, как разработанная с наибольшей детальностью и широко используемая на практике — при издании флористических сводок и при расположении материалов в гербариях.

В пределах семейств и родов авторы «Флоры» могли производить перестановки таксонов, которые признавались ими необходимыми, разумеется, держась в границах действующих международных правил ботанической номенклатуры. Многие группы растений получили при обработке «Флоры СССР» новые, хорошо обоснованные системы, ныне используемые в других трудах как у нас, так и за рубежом, в различных таксономических и флористических работах.

Важной стороной «Флоры СССР», имеющей большое научное и практическое значение, является обеспечение научной точности названий всех приводимых в ней таксонов. Необходимая точность достигается путем строгого и последовательного применения современных правил ботанической номенклатуры, в частности указанием на связь названия с типовым экземпляром (holotypus, lectotypus), место его происхождения (locus classicus) и хранения. Для более высоких, чем вид, таксономических категорий указывается точное название номенклатурного типа таксона. Для достижения всего этого проделана большая работа по ревизии номенклатуры. В тексте «Флоры» приводятся указания на синонимы и литературные цитаты, позволяющие узнать, как понимался соответствующий вид или другой таксон различными ботаниками, работавшими до написания «Флоры СССР», и в каких границах принимается данный таксон в настоящее время.

Гарантия точности номенклатуры растений имеет большое значение для любых ботанических и связанных с использованием ботанических данных исследований, независимо от их специального содержания: морфолог и систематик, физиолог и биохимик, генетик и цитолог, равно как лесовод, селекционер и другие, одинаково нуждаются в точном определении тех объектов (растений), с которыми они имеют дело, и в правильном их обозначении. Любое исследование обесценивается, и данными его становится трудно, а то и рискованно, пользоваться, если не соблюдено это условие. Как на пример можно указать на известную сводку Дарлингтона о числах хромосом растений: из-за отсутствия гарантии точности определений и названий растений, данными ее трудно пользоваться, так как нет уверенности, что они относятся именно к тому виду, название которого в каталоге приводится. То же относится ко многим коллекциям древесин, семян, плодов и пр.

В согласии со взглядами основателя «Флоры СССР» и ее первого главного редактора В. Л. Комарова, во «Флоре» проводилось рассмотрение в качестве самостоятельных видов всех более или менее ясно различающихся географических рас растений, а также осуществлялась группировка этих видов-рас в ряды (series), которым Комаров, как известно, придавал филогенетическое значение. Стремление авторов «Флоры» разобраться в расовом составе рассматриваемых таксонов и вообще применение на практике предложенной Комаровым концепции вида имело то положительное значение, что способствовало детализации изучения флоры СССР.[1] Благодаря этому многие мало-мальски отличающиеся местные популяции, разновидности, формы и пр. были зарегистрированы и детально описаны. Правда, некоторые авторы, увлеченные дроблением таксонов, некритически принимали все регистрируемые и описываемые формы за отдельные, самостоятельные виды. В результате происходило «распыление» видов, и правильное представление о ранге вида (в духе концепции Комарова) утрачивалось. В обработках отдельных групп растений, проведенных таким способом, установленные в них видовые «ряды» нередко соответствуют виду, понимаемому как система более мелких наследственных единиц, а «виды» таких рядов представляют уже не географические расы, а подчас нечто даже более мелкое, чем экотипы. В. Л. Комаров, очевидно в предвидении возможных извращений его представлений о виде, сам предупреждал: «Надеюсь, меня не поймут так, что справа от дороги растет один вид, а слева — другой, из одного и того же ряда».

Это предупреждение Комарова в адрес тех, кто был готов описывать в качестве самостоятельных видов самобытные популяции и даже простые модификации, подчас ссылаясь на «соответствие» своей практики концепции Комарова, было вполне уместным. Но следует признать, что провозглашенный самим Комаровым тезис, что вид представляет элементарную систематическую единицу, в принципе уже нечто неделимое, объективно способствовал развитию видодробительства. Современное представление о виде, опирающееся на достаточно разработанную уже генетику популяций, должно быть иным. Несомненно, есть виды, представленные одной расой или даже одной изолированной и ограниченной по численности популяцией. Но есть сколько угодно видов, представленных многими географическими расами, экотипами, множеством популяций и все-таки составляющих одно биологическое целое. И попытки рассматривать каждую самобытную часть такого вида в качестве особого, самостоятельного вида уводят нас от познания истины.

Принятой во «Флоре СССР» концепции Комарова могут быть противопоставлены теоретические взгляды другого крупнейшего ботаника нашей страны — Н. И. Вавилова, разработавшего учение о виде как системе форм, системе внутривидовых наследственных единиц. Представление Вавилова о виде возникло на основе генетических исследований, преимущественно культурных растений. Но оно вполне приложимо и к дикорастущим видам. И нет сомнений, что оно пробило бы себе дорогу в систематику, а солидная экспериментальная основа, на которую оно опиралось, была бы должным образом оценена. Этому, однако, помешало развитие в биологии псевдонаучных взглядов вульгарно-ламаркистского толка, а на определенном этапе — прямая дискриминация всего того, что было связано с именем Н. И. Вавилова. Нельзя пройти и мимо того, что некоторые, в их числе и видные систематики не поняли научного значения представлений о виде, развивавшихся Вавиловым и его последователями, и препятствовали внедрению их в практику систематических исследований как противоречащих морфолого-географическому представлению

---

[1] Несмотря на наше критическое отношение к данной концепции, единственное, в чем мы можем упрекнуть Редакцию «Флоры» в связи с применением этой концепции, — это недостаточная в ряде случаев последовательность ее осуществления, допущение известного разнобоя между работами разных авторов. Там, где это допущено, материалы «Флоры» становятся трудно используемыми.

о виде — расе, признаваемому ими единственно правильным. Нельзя не напомнить в связи с этим, что дискуссионный вопрос о том, следует ли считать связанные друг с другом переходами географические расы подвидами одного полиморфного вида или самостоятельными видами, объявлялся некоторыми ботаниками раз и навсегда решенным и не подлежащим обсуждению. В среде систематиков имело хождение ироническое обозначение политипической концепции вида как проявления «ашерзоновщины». В отдельных случаях — напомним о достойной сожаления реакции ряда авторов «Флоры СССР» на критическое выступление Л. С. Берга — в научные споры привносились мотивы, далекие от научного содержания обсуждавшихся вопросов. Нельзя вместе с тем не отметить, что на определенном этапе сближению взглядов генетиков-экспериментаторов и систематиков помешала и позиция части первых, пытавшихся противопоставить новую «экспериментальную систематику» якобы устаревшей «описательной систематике». По существу, как попытки профессионалов-систематиков отгородиться от новых веяний, исходивших из области генетики по преимуществу, так и претензии их оппонентов на замену классической систематики новой, «экспериментальной» были порочны. Речь должна идти не о выборе между морфолого-географическим и экспериментальным методами в систематике, а об использовании всех методических средств современной науки, включая и математический анализ биологических явлений, о синтезе их в интересах более глубокого познания природы.

«Комаровская концепция» вида, сыгравшая свою положительную роль на определенном этапе, при сегодняшнем уровне развития биологических наук уже не удовлетворяет нас. Особенно в ее практическом приложении она оказалась в большей степени географической, чем биологической. Вавиловский подход к тем же проблемам включает как биологию (в ее составе генетику), так и географию. Но для внедрения его в практику таксономической работы он также нуждается в усовершенствованиях.

Более 30 лет назад, когда коллектив советских ботаников под руководством В. Л. Комарова приступал к реализации плана составления «Флоры СССР», поставленные перед ним задачи выглядели довольно скромно. Была мысль о написании «Флоры» компилятивным способом, в короткий срок, и издать ее в форме 10 томов. Критическое изучение всех первичных материалов не намечалось, но жизнь показала несостоятельность этого замысла. И уже со второго тома «Флора СССР» стала выходить как критическая, значительно более обстоятельная, чем первоначально намечалось, научная обработка. Естественно, что в связи с этим резко увеличился объем работы, а выполнение ее растянулось на соответственно больший ряд лет.

«Флора СССР», написанная и изданная в течение примерно 30 лет, при всей грандиозности плана и монументальности его выполнения сегодня уже не полностью может удовлетворить нас. И сейчас, когда работы по изучению растительного мира СССР должны развертываться еще шире, надо, не забывая о достижениях прошедшего периода флористических работ, сосредоточивать внимание прежде всего на перспективах дальнейших исследований. В этой связи мы должны отчетливо представить себе не только несомненные достоинства «Флоры СССР», но и недостатки ее.

С нашей точки зрения, самые большие и принципиальные недостатки этого издания обусловлены причинами научно-организационного характера. Обеспечение высокого качества сводных коллективных работ и четкости выполнения их плана требует повышенного внимания к организации дела. Например, четырехтомная (по проекту) «Flora Europaea» (главный редактор проф. Тютин) имеет мощный и деятельный редакционный коллектив, дополнительный контингент региональных консультантов (по отдельным странам Европы), специальных консультантов по вопросам фитогеографии и пр. Для обсуждения текущей работы собираются специальные симпозиумы, издаются таксономические обзоры и более мелкие статьи по вопросам систематики европейских растений. В самом начале была составлена и опубликована (целый большой том!) подробная библиография, списки эндемичных и редких видов. Издано справочное руководство для авторов «Флоры», с макетом издания, списком стандартных «Флор» для цитирования, принятыми сокращениями и всевозможными другими сведениями. Другим хорошим примером является «Flora Malesiana» (главный редактор проф. Ван Стеенис) — едва ли не лучшая из современных «Флор». Редакция ее выпускает, например, специальный бюллетень, где даются исчерпывающие сведения по библиографии, коллекциям и всей ботанической деятельности, проводящейся на охватываемой «Флорой» территории.

Подобная организация дела в значительной степени гарантирует авторов от пропуска таксонов и их местонахождений, обеспечивает стандартность описаний, единообразие способа цитирования таксономической литературы, библиографическую полноту, полную и одинаковую осведомленность авторов в отношении всех аспектов работы над «Флорой», а главное — возможность для авторов различной квалификации и опытности достигать более или менее сходного научного уровня во всех обработках различных групп растений и, таким образом, во всей «Флоре» в целом.

К сожалению, при работе над «Флорой СССР» ее организационная основа была сведена к минимуму. Редакция состояла фактически из двух человек (главный редактор и секретарь редакции). От случая к случаю назначались редакторы отдельных томов, но их участие в работе (кроме тех случаев, когда ими оказывались те же самые два лица) было ограниченным. Подсобным изданием по отношению к «Флоре СССР» до известной степени служили «Ботанические материалы Гербария Ботанического института Академии наук СССР» («Notulae systematicae»), где частично публиковались описания новых таксонов. Однако организационная неслаженность доходила до того, что в «Ботанических материалах» десятками печатались диагнозы тех же самых видов, которые публиковались в «Addenda» к «Флоре». В отдельных случаях статьи в «Ботанических материалах» и обработки соответствующих групп во «Флоре СССР» оказывались содержащими противоречащие друг другу данные. Загруженность основных работников «Флоры» (из почти 100 участников не более 20—30 выполняли основную часть работы) была очень велика. Особенно много трудился Б. К. Шишкин, заместивший В. Л. Комарова на посту главного редактора «Флоры». Б. К. Шишкин лично обработал 1446 видов, а из опубликованного текста «Флоры» на его долю приходится 1347 печатных страниц. Возможно, что переложение части описательной работы с плеч редактора на других лиц было бы в интересах общего дела. Мы можем заключить, что и медленность выхода в свет томов «Флоры СССР» и такие ее особенности, как весьма короткие, отчасти схематичные, описания видов в ранних томах и, напротив, избыточно растянутые (до двух страниц текста!) в конце издания, свидетельствуют о недостаточной организованности работы, о неслаженности ее.

Естественно, поэтому, что «Флора СССР» не раз подвергалась критике, в особенности со стороны зарубежных ботаников (E. Hultén; многие участники симпозиума по флоре Европы в Генуе и др.). Эта критика велась именно вокруг отмеченных выше особенностей «Флоры», связанных с недостатками организации работы по ее составлению. Основными недостатками, на которые обращалось внимание и которые мы должны признать, являются: 1) неравномерность научного уровня обработок различных авторов — недостаток, который мог быть в значительной части преодолен; 2) пропуски отдельных таксонов; 3) заметные неточности в указаниях географического распространения. Как отмечали критики, редакция сильно запаздывала с уточнением географических данных после происходивших в период издания «Флоры СССР» изменений государственных границ СССР. Так, например, данные по Прибалтике и Молдавии

не уточнялись до выхода из печати 22-го тома «Флоры» (по заявлению редакции, с 15-го), т. е. спустя более 10 лет после изменения границ.

Все подобные замечания должны быть учтены главным образом ради избежания возможности повторения аналогичных ошибок в дальнейших наших работах.

Здесь мы подходим к тем задачам, которые стоят перед советскими ботаниками-таксономистами теперь, после завершения работы по составлению и изданию «Флоры СССР».

Необходимо подчеркнуть, что обобщение данных о флоре СССР в общесоюзном плане, осуществленное в ходе обработки «Флоры СССР», не снимает задач углубленного изучения флор отдельных частей нашей страны. В связи с этим уместно напомнить, что в свое время издание «Flora rossica» Ледебура не умалило значения таких трудов, как более ранняя «Flora altaica» того же автора, как «Flora Baicalensi-Dahurica» Турчанинова, «Flora Taurico-Caucasica» М. Биберштейна. Велико было значение и таких позднейших трудов, как «Primitiae florae amurensis» К. И. Максимовича, как «Флора средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа» И. Ф. Шмальгаузена, «Флора Алтая и Томской губернии» П. Н. Крылова, «Flora caucasica critica» Н. И. Кузнецова, Н. А. Буша и А. В. Фомина, «Флора Маньчжурии» В. Л. Комарова и ряда других трудов.

Параллельно с работой над «Флорой СССР» завершались такие капитальные труды, как «Флора Западной Сибири» П. Н. Крылова с сотрудниками и «Флора Кавказа» А. А. Гроссгейма. Каждая из этих «Флор» посвоему дополняет «Флору СССР», способствуя поднятию знаний о флоре нашей страны на еще более высокий уровень.

Вместе с тем наряду с такими вполне самостоятельными предприятиями ряд важных шагов по изучению и описанию флоры отдельных частей СССР был сделан под несомненным влиянием издания «Флоры СССР», стимулировался им. Так создавался целый ряд «Флор» отдельных союзных республик или краев и областей. Их написание было сильно облегчено наличием (хотя бы и незавершенной в соответствующий момент) «Флоры СССР», дававшей образцы описаний растений, справки о их распространении, основные номенклатурные сведения. Многое из того, что трудно было выяснить самим авторам региональных «Флор», они получали со страниц «Флоры СССР» почти что в готовом виде. И в этом — большое положительное значение общесоюзной сводки по флоре.

Разумеется, издававшиеся за последнее время региональные «флоры» были тем лучше, чем больше было вложено в их создание самостоятельного творческого труда. Попытки отдельных авторов таких «флор» заимствовать из «Флоры СССР» слишком многое, повторять ее данные только в регионально ограниченном плане, снижали ценность соответствующих работ. И какими бы соображениями ни руководствовались авторы, делавшие такие попытки, они проявляли при этом непонимание того, что «Флора СССР», будучи важнейшей опорой для их работ, не должна была служить предметом прямого подражания. Достаточно заметить, что ни вынужденно схематизированные характеристики географического распространения растений, ни, в еще большей степени, экологические данные, приводимые в ней, не могут без ущерба для дела класться в основу соответствующих характеристик, даваемых в региональных «Флорах» и долженствующих отразить прежде всего знания о местах и характере произрастания каждого вида в том крае, флора которого описывается. Авторы трудов флористического характера, которые будут создаваться в дальнейшем, должны особенно учесть эти замечания и избежать ошибок, иногда допускавшихся до сих пор при написании региональных «Флор».

Созданием сводных флористических трудов, разумеется, не исчерпываются ни текущая работа, ни задачи будущих работ по изучению флоры СССР. Одной из важнейших очередных задач является преодоление крайней недостаточности наших знаний в отношении состава флоры отдельных частей Советского Союза. В общем, можно сказать, что почти все пространство европейской части РСФСР, Украины, Белоруссии, Молдавии и прибалтийских республик изучено во флористическом плане более или менее удовлетворительно (что, конечно, не означает, что наши знания о их флоре лишены пробелов). О значительной части территории Кавказа, Средней Азии и Западной Сибири можно сказать то же самое. Но на Кавказе (например, в некоторых горных районах Дагестана), в Средней Азии, на севере Западной Сибири сохранились еще участки, представляющие подлинные «белые пятна» в отношении познания их флоры. Что же касается до пространств Восточной Сибири и Дальнего Востока, то тут, наряду с наличием отлично изученных районов, существуют еще обширные территории, о флоре которых мы пока практически ничего не знаем. Назовем для примера хотя бы междуречье Подкаменной и Нижней Тунгуски и все обширное пространство к северу от последней, до 70—71-й параллели северной широты. Когда речь заходит о горных флорах Восточной Сибири, то количество горных массивов, хорошо изученных в этом отношении, явно уступает количеству вовсе не изученных.

Такое положение сложилось исторически по разным причинам. Объективнейшая из них — громадность территории нашей страны и практическая невозможность быстрого и равномерного ее изучения. Другая — в необходимости сосредоточения основных сил исследователей на изучении определенных частей страны, освещение природы которых представлялось более актуальным. Но, наряду с этими объективными причинами, известную роль сыграла и недооценка флористических работ руководителями части научно-исследовательских учреждений и других организаций. При планировании научных работ то, что было связано непосредственно с делом «инвентаризации флоры», как любил говорить В. Л. Комаров, нередко отодвигалось на вторую очередь, рассматривалось как мало актуальное. При этом упускалось из виду, что если флористические работы сами по себе не дают прямого хозяйственного эффекта, то без них, как опоры, невозможно проведение на должном уровне ни геоботанических работ по изучению кормовой базы животноводства, ни поисков новых сырьевых ресурсов, ни многое другое. В отдельных случаях на флористические исследования смотрели почти как на частное дело заинтересованных ими специалистов и не оказывали им необходимой поддержки. Естественно, что флористическое изучение обширных трудно доступных районов этим особенно тормозилось. И, должно отметить, охарактеризованное положение вещей кое-где еще не изжито. Усиление внимания к работам по учету и изучению флоры, признание их необходимым звеном в комплексе работ по изучению природных условий и природных богатств нашей страны — одна из важных задач учреждений, ответственных за изучение растительного мира СССР и природы нашей страны вообще.

Мы не останавливаемся сейчас на тесно соприкасающейся с работами по учету флоры задаче выявления и изучения растений флоры СССР, имеющих народнохозяйственное значение. Этот вопрос заслуживает особого рассмотрения.

Говоря о работе по созданию региональных «Флор» монографического типа, мы должны обратить внимание и на задачу создания более компактных пособий для изучения растений различных частей нашей страны — определителей растений. «Флоры» монографического типа именно вследствие своей капитальности, большого объема детально описываемого в них материала, мало пригодны в качестве пособия для ориентировки в растительном мире для лиц, не являющихся специалистами-ботаниками. Но, при наличии «Флоры СССР» и ряда других капитальных сводок, ботаникам теперь относительно легче создавать пособия для определения растений отдельных областей, окрестностей крупных городов и т. д.

На очереди написание компактного (однотомного) определителя растений европейской части СССР; создается новый определитель растений Украины; написаны и частично изданы определители растений отдельных областей и автономных республик РСФСР, грузинские ботаники пишут определитель растений Грузии, издается новый определитель растений Приморья и Приамурья и т. д. Надо серьезно продумать — какие именно определители и какими силами могут быть созданы в ближайшие годы. Написание их — одна из почетных задач ботаников-систематиков: через посредство определителей достижения наших флористических работ становятся достоянием широких масс, широкого круга практиков, соприкасающихся в своей деятельности с использованием растительных ресурсов.

Мы говорили уже, что представление о виде принятое при создании «Флоры СССР», не подкрепляется ходом развития биологических наук за последние десятилетия. Развитие так называемой биосистематики, генетическое изучение слагающих виды популяций и т. п. заставляют отказаться от взгляда на вид как на целостное, монолитное образование и на новой основе вернуться к разработке вопросов внутривидовой систематики. При этом неизбежно возникает необходимость пересмотра таксономического ранга многих форм, описанных за последние десятилетия в качестве самостоятельных видов. Расы полиморфных видов, связанные друг с другом переходами, очевидно, правильнее рассматривать не как особые виды, а как подвиды (subspecies). Часть «рядов» должна быть рассматриваема как полиморфные виды, представленные в разных частях своего ареала различными формами существования. Но вообще таксономическая категория «ряд» (series) заслуживает сохранения в применении к группам близких, заведомо родственных друг другу видов, не обязательно замещающих друг друга в пространстве и уже обособившихся морфологически и генетически. Но, кроме принципиального пересмотра некоторых положений систематики растений, надо позаботиться и о проверке основательности описания некоторой части таксонов, вызывающих слишком большие сомнения в отношении обоснованности их выделения. Соответствующая работа уже проводится на Украине и в Средней Азии и дает ценные результаты. Дальнейшее изучение флоры СССР должно быть строго критическим, и те частные ошибки, которые допускались в ходе его осуществления, должны преодолеваться по мере развития исследований.

Работа по изучению флоры СССР шла до сих пор в русле классической или так называемой «описательной» ботаники, к которой со стороны некоторых представителей экспериментальных наук проявляется иной раз несколько пренебрежительное отношение как к науке как бы второго сорта, якобы устаревшей или отсталой. Интересно, что подобные взгляды, основанные на недопонимании роли классической ботаники, в особенности таксономии как основы для развития новейших отраслей экспериментальной биологии, высказываются не только в СССР, но и за рубежом. Но и там эти воззрения встречают справедливый отпор со стороны, с нашей точки зрения, подлинно передовых ученых. Один из крупнейших ботаников Англии, член Лондонского королевского общества Корнер, признавая громадное значение «молекулярной» ботаники для расширения горизонта наших знаний, считает, что классическая ботаника сохраняет свое значение для общего развития науки и вообще цивилизации, и если, по остроумному сравнению Корнера, «молекулярная» ботаника только новая звезда, то «классическая ботаника есть расширяющаяся галактика». Другой, уже американский ботаник, представитель молодого поколения систематиков, докт. Шетлер (из Смитсонианского института) выражает уверенность, что систематика растений (равно как и морфология) как сейчас, так и впредь будут «душою ботаники».

К этому надо прибавить, что ботанические труды типа «Флор» практически полностью не могут устареть, так как содержащиеся в них описания таксонов (основанные в большинстве случаев на материальных аутентичных образчиках, как бы эталонах) на долгие годы сохраняют значение бесспорных научных документов. И не только «Флора СССР», но и гораздо более старые по времени издания «Флоры», хотя бы знаменитая «Flora Orientalis» Буассье, до настоящго времени не потеряли для ботаников всей своей научной ценности.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

УДК 581.9(47)(062.2)

Е. Г. Бобров

«ФЛОРА СССР», РАБОТА НАД НЕЙ И ЗНАЧЕНИЕ ЭТОГО ИЗДАНИЯ [1]

(Получено 14 VII 1964)

Окончание работ по «Флоре СССР» и завершение этого 30-томного издания представляет собой выдающееся научное событие, имеющее большое значение для нашей страны, для всех ботаников.

Труд, о котором идет речь, потребовал 33 лет упорной работы, в которой принимали участие около 100 авторов-исследователей. Многое для успешного окончания этого капитального труда было подготовлено усердной двухвековой работой наших предшественников. Очень большое значение для обеспечения работы по «Флоре СССР» имела также деятельность двух выдающихся ботаников Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР — Б. А. Федченко и В. Л. Комарова. Федченко, почти 30 лет руководивший Гербарием ленинградского Ботанического сада, в высокой степени способствовал накоплению коллекционных фондов и обеспечил превосходное устройство их, что создало материальную базу для всей нашей работы, а Комаров, учениками которого является едва ли не большая часть авторов «Флоры», дал нам наиболее прогрессивный метод исследований.

Здесь уместно коротко сказать о том, чем могли руководствоваться в своей работе исследователи еще совсем недавно, в 20-х годах. В их распоряжении были: превосходно написанная генеральная «Русская флора» («Flora rossica») К. Ф. Ледебура, напечатанная в половине XIX в. и сильно устаревшая, «Флора Средней и Южной России. . .» И. Ф. Шмальгаузена (1895, 1897 гг.), «Флора Алтая и Томской губернии» П. Н. Крылова (1901—1914 гг.) и «Флора Европейской России» Б. А. Федченко и А. Ф. Флерова (1910—1911 гг.); следует упомянуть также определитель «Флоры Средней России» П. Ф. Маевского.

Кроме этих законченных «Флор», было несколько сочинений, начатых и более или менее продвинутых. Наиболее значительны из них: 1) «Критическая флора Кавказа» (1901—1918 гг.), которая охватила в 45 выпусках за 18 лет около 15% кавказских растений; 2) «Флора Сибири и Дальнего Востока», 9 выпусков которой охватили менее 15% состава растений Сибири и 3) «Флора Азиатской России» в 15 выпусках, охватившая столь же малую часть видов азиатской России.

Общими чертами названных «Флор» было то, что они начинались, едва продвигались и не заканчивались. Они совершенно не планировались и, собственно, даже не имели перспективы на окончание. Причинами этого обстоятельства был недостаток авторских сил и средств, а в некоторых случаях и фактических материалов. В каждом отдельном случае «Флоры» создавались вне систематического порядка и представляли собой случайные обработки отдельных семейств или родов, которые были или просто интересны тому или другому автору, или могли быть сделаны без особенных затруднений. Надо сказать, что черты эти были характерны не только для русских «Флор». Так же обстояло дело с коллективной «Флорой Северной Америки» и со среднеевропейской «Флорой» Ашерсона и Гребнера. 1-я за полвека была обработана на одну треть; а 2-я на две трети. Работа над тем и другим изданиями прекращена.

Кроме названных законченных и незаконченных «Флор», в отечественной литературе было несколько перечней видов, из которых важнейшие: 1) перечень кавказских видов («Флора Кавказа» В. И. Липского. 1899 г.) и 2) «Перечень растений Туркестана» Б. А. Федченко, в 6 выпусках которого (1906—1916) содержалось около двух третей видов Средней Азии.

Мы видим, таким образом, что наша страна имела в начале 20-х годов превосходную, но очень устаревшую генеральную «Флору» Ледебура, несколько более или менее обширных региональных флор, уже значительно устаревших, и несколько начатых или даже значительно продвинутых, также региональных, но не имевших перспективы на их завершение. Советские ботаники тогда были еще очень далеки от того, чтобы иметь даже самое общее представление об отечественной флоре в целом. Во 2-й половине 20-х годов была начата работа над 11-томной «Флорой Западной Сибири», над 4-томной «Флорой Кавказа», а в Ботаническом саду — над 6-томной «Флорой Юго-Востока», 3-томной «Флорой Камчатки» и «Определителем растений» Дальневосточного Края.

В 1929 г. был опубликован пятилетний план — «Сельскохозяйственное опытное дело Наркомзема РСФСР на 1928—1932 гг.», в котором для Главного ботанического сада была предусмотрена «частичная разработка систематики и географии некоторых семейств и плана всей работы по „Флоре СССР“». Таков был план, намечаемый Федченко по гербарию на 1-ю пятилетку. Так было положено начало делу, завершение которого мы сейчас отмечаем.

Трудовой подъем, связанный с окончанием восстановительного периода в стране и началом выполнения 1-го пятилетнего плана развития народного хозяйства, еще более усилился. Персонал Гербария в 1929—1930 гг. был связан добровольными взаимными обязательствами на монографическую обработку отдельных родов флоры СССР в порядке широко развернутого социалистического соревнования.

Эти социалистические вызовы свидетельствовали об энтузиазме ботаников-систематиков, о горячем интересе их к созданию «Флоры СССР» и готовности приняться за работу. В социалистических вызовах 1929—1930 гг. было подлинное начало работ над «Флорой СССР».

В январе 1931 г. Федченко подал в дирекцию БИНа записку «План издания „Флоры СССР“». Эта докладная записка на 5 страницах машинописного текста заключала в общих чертах характеристику издания и план его выполнения. Записка по предложению дирекции была передана на обсуждение производственному совещанию Гербария (председатель Е. Г. Бобров, секретарь В. И. Кречетович), в котором она и была доложена Федченко 2 II 1931. Автор записки исходил из того, что общее число видов будущей «Флоры» — около 15 000, все издание составит около 1025 печатных листов, которые должны быть сгруппированы в 16 основных томов (каждый из которых состоит из 2 полутомов) и 1 добавочного тома — указателей. Материал располагается по системе Энглера как наиболее разработанной. План составления рукописей предусматривал 5-летний срок (1931—1935 гг.), причем за этот срок должна быть закончена обработка и подготовлены рукописи к печати. Вся обработка должна быть строго научной и, там, где это возможно и необходимо, критической; вместе с тем «Флора» должна была быть общедоступной. Из синонимов приводятся только самые обычные и известные, под которыми данное растение упоминалось уже ранее в русской ботанической литературе. Предусматривалась ссылка на первоописание видов и указание на классическое местонахождение. Для указания распространения видов вся территория СССР должна

[1] Редакция публикует доклад Е. Г. Боброва «„Флора СССР“, работа над ней и значение этого издания», сделанный 29 V 1964 на торжественном заседании Ученого совета Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР (БИНа), посвященном окончанию «Флоры СССР».

была быть разделена на известное число (около 30) ботанико-географических районов, возможно более значительно отличающихся по своей флоре. Предусматривалось помещение 1500—1800 оригинальных рисунков, из расчета 1 рисунок на 10 видов для крупных родов, с тем, чтобы в конечном счете каждый род был представлен хотя бы 1 рисунком. В особом разделе записки говорилось, что основная цель всего издания — выявление растительного инвентаря СССР с точки зрения его значения для народного хозяйства. «Поэтому при каждом роде, при каждом виде (где только имеются сведения) должна быть дана характеристика его полезности или вредности».

Основными сотрудниками «Флоры», по проекту Федченко, должны были быть работники Гербария и некоторые сотрудники других отделов Сада, общее число которых составляло 23 (14 ботаников и 9 научных сотрудников). «Считая, что каждый ботаник в течение года может обработать 100 видов (из них в порядке плановой работы 50 видов и в виде обязательного сверхурочного задания еще 50, а во многих случаях и более того) и каждый научный сотрудник — 50 видов (из них 25 в виде плановой работы), ежегодно возможно обработать, без привлечения специалистов других учреждений, до 2500 видов, а в 5 лет — 12 500. Остается, таким образом, 2500 видов, которые должны быть обработаны посторонними Саду специалистами». В записке отмечается, что «. . . такие специалисты, как акад. А. В. Фомин и проф. Б. К. Шишкин, уже выразили свое согласие на участие в коллективной работе и, таким образом, выполнение всей „Флоры" можно считать совершенно обеспеченным». Записка Федченко дополнялась сметой, предусматривавшей и издательские расходы.

Производственное совещание в результате обсуждения плана, предложенного Федченко, избрало М. М. Ильина, Ю. Н. Воронова, С. В. Юзепчука, Е. Г. Боброва и В. И. Кречетовича в состав комиссии для специального рассмотрения «Записки». Заключение комиссии было доложено расширенному заседанию производственного совещания 7 II 1931.

Важнейшие замечания были следующие. Объем издания может быть сокращен вдвое при помещении на 1 страницу 2—3 видов. Исходя из того, что число видов «Флоры» близко к 25 000, все издание составит 500—550 листов, которые образуют 8 основных томов, каждый — из 2 полутомов. Предложены ссылки на изданные гербарии и оригинальные изображения. Рисунки желательны аналитические и число их возможно сократить до 1000. Число карт следует ограничить пятьюстами для растений ландшафтных, флористически интересных и хозяйственно важных. Рекомендовано было поручить составление справок о хозяйственном значении видов не авторам-флористам, а особо приглашенным специалистам. Было высказано пожелание широко привлекать иногородних ботаников как авторов и создать редакционную коллегию из 7—9 институтских ботаников.

В специальном заседании производственного совещания 7 II 1931 замечания эти были широко обсуждены. Директор института акад. Б. А. Келлер предложил совещанию конкретизировать программу и разработать проект «Флоры СССР» к предстоящей конференции геоботаников и флористов. Совещание избрало с этой целью «ударную бригаду» в составе С. В. Юзепчука, Е. Г. Боброва, Ю. Н. Воронова, В. И. Кречетовича, Б. А. Федченко, В. А. Петрова и Р. Ю. Рожевица. Б. А. Келлер предложил членам бригады консультироваться по возникающим вопросам с акад. В. Л. Комаровым.

В распоряжении названной бригады было 2 недели до начала работы конференции (25 II 1931), на которой проект «Флоры» должен был быть подвергнут обсуждению.

Участники бригады разбились на группы по отдельным вопросам программы и приступили к их рассмотрению. Одной из наиболее важных задач было составление «Карты районов флоры СССР». Группу, разработавшую эту карту, возглавил Юзепчук при участии Крашенинникова, с привлечением всех ленинградских ботаников. Проект карты районов

был позднее размножен и разослан для обсуждения ботаникам Украины, Закавказья и Средней Азии.

О ходе этой работы была заслушана информация на очередном производственном совещании (18 II 1931), на котором было сделано несколько существенных замечаний. Интересно отметить высказывания Комарова, отмеченные в протоколе и сводившиеся к следующему: «Флору» можно писать тогда, когда уже все обработано, а «Флору СССР» нужно писать сводя местные «Флоры». «Флора» — есть оформление того, что было обработано до сих пор, иначе «не хватит времени, так как работа грандиозна».

Группа специалистов, вошедших в ударную бригаду, справилась со своей задачей, и к началу конференции были подготовлены основные тезисы докладов: 1) Цели и задачи издания «Флоры СССР» и 2) Порядок выполнения работ по «Флоре СССР». 1-й доклад был сделан Комаровым, а 2-й — Федченко. Конференция одобрила проект составления «Флоры СССР».

Интересно заметить, что в связи с этим проектом на конференции было поддержано обращение к Институту прикладной ботаники (ныне Всесоюзный институт растениеводства) с предложением начать работу по составлению «Флоры культурных растений Советского Союза». Известно, что вызов этот был принят, и коллектив работников этого института опубликовал позднее несколько томов «культурной» флоры. В связи с началом работ по «Флоре СССР» следует также отметить начатые в БИНе коллективные работы над монографиями «Растительность СССР» и над «Картой растительности СССР».

В специальном совещании по проекту «Флоры СССР», состоявшемся 27 III 1931, по предложению акад. Б. А. Келлера главным редактором был избран акад. В. Л. Комаров, а также широкая редакционная коллегия из виднейших ботаников, представителей 11 городов Советского Союза, с тем, чтобы рабочую часть коллегии выдвинуло производственное совещание. Секретарем редакции вскоре был назначен Е. Г. Бобров.

Создание рабочей редакции оформлено не было, хотя на одном из мартовских производственных совещаний Келлер предложил рабочей редакцией считать группу из 7 человек, подготовившую к конференции программу работ по флоре, — С. В. Юзепчука, Е. Г. Боброва, Ю. Н. Воронова, В. И. Кречетовича, Б. А. Федченко, В. А. Петрова и Р. Ю. Рожевица. Эта неопределенность с персональным составом редакции очень скоро принесла немало осложнений и отразилась на деле, так как уже в 1931 г. нужно было начать работу.

Организационная неопределенность вызвана была рядом обстоятельств. Здесь прежде всего большое значение имела перспектива передачи Ботанического сада, в котором все это происходило, в Академию наук СССР, предстоящее слияние его с Ботаническим музеем АН СССР в единый академический ботанический институт. Следует сказать, что конференция геоботаников и флористов проходила под некоторым контролем Общества воинствующих материалистов-диалектиков (ОВМД) и Коммунистической академии. Проводником влияния первого был В. И. Кречетович, а Комакадемию представлял П. Н. Овчинников. На одном из производственных совещаний представители Комакадемии в лице И. И. Презента, К. М. Завадского и П. С. Беликова выступили с предложением передать издание «Флоры СССР» акционерному обществу «Советская энциклопедия», так как, по их мнению, это должно было обеспечить идеологическую сторону работы.

Надо сказать, что в работе производственного совещания был осуществлен полный демократизм, широко были открыты двери для всех желающих участвовать в обсуждении программы работ по «Флоре СССР». В заседаниях принимали деятельное участие не только ботаники Гербария, но и специалисты других отделов Сада, особенно сотрудники Отдела споровых растений и Отдела живых растений (Ботанический сад), можно назвать В. П. Савича, А. С. Лозинскую, А. П. Ильинского, В. А. Петрова. Иногда в работе совещания принимали участие и другие ленинградские

и иногородние ботаники — Е. В. Вульф, Н. А. Буш и М. Г. Попов; на одно из важных заседаний дирекцией был специально приглашен Д. П. Сырейщиков, к опыту и знаниям которого Б. А. Келлер относился с особым уважением.

В связи с желанием иметь во «Флоре» более квалифицированные сведения о хозяйственном значении видов, производственное совещание Гербария обратилось к работникам Музея Ботанического сада, в котором с давних пор велись работы по изучению отдельных групп полезных растений.

Вторая половина 1931 г. прошла в подготовке образцов описаний, разработке многих частных деталей, предварительном распределении семейств по томам, переписке с предполагаемыми авторами и в разработке «Карты районов флоры СССР». Последняя была в сущности флористическим районированием всего Советского Союза и представляла немалый самостоятельный интерес. Только теперь, через 30 лет работы над этим районированием, мы могли бы внести в него некоторые изменения и уточнения. Принципом районирования было разделение всей территории «Флоры» по природным зонам с выделением горных областей и дальнейшим делением страны по речным бассейнам с учетом флористических особенностей районов. В конце 1931 г. был решен вопрос о слиянии Ботанического сада с Ботаническим музеем Академии наук в единый Ботанический институт Академии наук СССР. С января нового 1932 года началось фактическое слияние коллекций обоих учреждений, продолжавшееся 5 месяцев, и после образования в новом институте Отдела систематики и географии высших растений, во главе которого стал В. Л. Комаров, с весны 1932 г. дело составления «Флоры СССР» упрочилось.

С самого начала работы было ясно, что сил работников Отдела систематики, даже с привлечением флористов, работавших в других отделах института, будет недостаточно для возможно более скорого продвижения дела. Поэтому были приглашены систематики, работавшие в республиканских академиях и в вузовских центрах. Это значительно усилило ряды авторов «Флоры СССР», но и при этом бо́льшая часть всей работы выполнялась в Ботаническом институте АН СССР.

Еще при обсуждении проекта было решено вести работу по принятой системе — без пропусков, том за томом, что и делалось потом на протяжении всего издания; из-за крайней трудоемкости работы обрабатывались материалы и готовились рукописи по нескольким томам одновременно, с особым, конечно, вниманием к одному-двум ближайшим томам, которые готовились к печати. Установки Комарова, а отчасти и автора первоначального проекта — Федченко, о том, что «Флора СССР» должна писаться как обзорная, без критической обработки коллекций, не могли, конечно, не оказать своего влияния. В связи с этим некоторые обработки для I и II томов были только обзорными. Таковы, например, разделы Папоротники (А. В. Фомин) и Хвойные (В. Л. Комаров), таковы же и некоторые обработки злаков (Р. Ю. Рожевиц). Очень важным для всего дела было то обстоятельство, что подавляющее большинство авторов решительно отказывалось писать обзоры и стремилось к критической обработке материалов. Это, конечно, требовало несравненно большего труда и много большего времени. При этом стало ясно, что 5-летний срок, за который первоначально намеревались выполнить работу, должен быть удвоен, если не утроен. Фактически же вся работа, как известно, потребовала 33 года времени на ее выполнение.

По инициативе Комарова было решено включить в издание справки об ископаемых растениях отечественной флоры третичного и четвертичного времени. По его же предложению в каждом томе стали помещать систематический указатель видов.

В стремлении сделать II том (Злаки) более современным, а этим семейством занимался ранее только Р. Ю. Рожевиц и начал им интересоваться С. А. Невский, было решено привлечь к работе над злаками возможно большее число ботаников. Это отвечало установке, по которой считалось, что всякий флорист-систематик может быть привлечен к работе по изучению любой систематической группы. Во II томе, в соответствии с этим, кроме Р. Ю. Рожевица и С. А. Невского, участвовали Б. К. Шишкин, В. Л. Комаров, В. И. Кречетович, Е. Г. Бобров, Н. Ф. Гончаров, П. А. Смирнов, А. И. Введенский, Е. М. Лавренко, В. Б. Сочава, В. Л. Некрасова и П. Н. Овчинников. Участие этих лиц внесло, конечно, очень много нового в традиционные представления об отечественных злаках. Этот принцип широкого привлечения авторов к участию в работе над разными систематическими группами, с нарушением, так сказать, «монополизма», практиковался на протяжении всего издания.

В связи с работой над II томом следует сказать, что работа С. А. Невского над ячменными, в систематику которых им было внесено чрезвычайно много нового, была встречена первоначально очень настороженно, и понадобилось много времени, для того чтобы получить согласие главного редактора на ее опубликование.

Можно отметить, что в 1963 г. II том «Флоры СССР» был переведен на английский язык, несмотря на то что он уже сильно устарел и в настоящее время наши агростологи знают об отечественных злаках значительно больше.

Можно напомнить здесь об одном конфликте, связанном с работой над III томом. Центральная тема этого тома, осоки, была поручена В. И. Кречетовичу. Всегда самоотверженно трудившийся и крайне увлекающийся Кречетович исполнил обработку 400 видов осок очень быстро, всего за 2 года. Он совершенно отказался от принятой ранее системы рода, предложив его деление на 47 секций, для каждой из которых настойчиво требовал у редакции признания родового ранга; но главный редактор был неумолим и не согласился на распыление рода. Только через 2 года после этого, когда Кречетович готовил Corrigenda для своей обработки, он согласился с мнением Комарова.

С выходом начальных томов «Флоры» энтузиазм ее авторов отнюдь не уменьшился, для всех было очевидно, что обработка идет успешно и трудовой подъем участников издания даже нарастал.

Естественно, что с каждым томом «Флоры СССР» было связано немало самых разнообразных событий и о каждом томе можно было бы рассказать много интересного. Случавшиеся затруднения и неполадки, однако, сравнительно легко сглаживались, так как вся работа шла, если можно так выразиться, на виду у всех авторов, при постоянном внимании производственного совещания, которое собиралось 1—2 раза в месяц, обсуждая текущие вопросы. Встречалось, конечно, много трудностей, происходило немало разного рода осложнений, которые нужно было преодолевать. Для примера можно указать на чрезвычайно опасное для того времени (1936 г.) высказанное некоторыми лицами утверждение, что «Флора СССР» пишется якобы по фашистской системе. Именно в связи с этим в предисловии к VII тому редакцией было отмечено, что система Энглера принята как наиболее разработанная, практически удобная и привычная.

Говоря об общественном внимании к работе по «Флоре СССР», следует указать также на очень значительную и полезную работу, которую выполняла «Комиссия по общественному просмотру „Флоры“». Сущность ее работы была в общественном рецензировании рукописей. Рецензии докладывались в присутствии авторов в комиссии, которую возглавлял в 30-е годы А. Н. Данилов. Деятельность комиссии по рецензированию продолжалась и после войны, когда во главе ее стояли Б. Н. Городков, а позднее А. И. Пояркова. В последние годы общественное внимание к работе над «Флорой СССР» несколько ослабло и тем не менее редакция старалась передавать отдельные обработки рецензентам.

Издание «Флоры СССР» было встречено в стране с чрезвычайным интересом, что свидетельствовало прежде всего о большом размахе исследований на местах. «Флора» выходила необычно большим для таких изданий тиражом. Все довоенные тома печатались в 5—6 тысячах экземпляров, все они разошлись еще до войны, и издание шло как подписное.

За 10 лет (1932—1941 гг.), протекших со времени начала работы до Великой Отечественной войны, было написано и опубликовано 11 томов, охвативших около 7300 видов; эти тома содержали 580 авторских листов текста и 415 таблиц иллюстраций, общее число рисунков на которых превышало 3 500. Тогда казалось, что исполнена лишь половина работы.

В годы войны работа была почти прекращена, так как большинство авторов было эвакуировано из Ленинграда. Первоначально, однако, делалось все возможное для продолжения работы. В блокированном городе, глубокой осенью 1941 г., когда все уже страдали от жестокого голода, была сделана попытка напечатать XI том. Благодаря усилиям Б. А. Тихомирова была получена необходимая бумага, и часть тиража (500 экз.) этого тома была напечатана. Н. Ф. Гончаров, уже ослабевший от голода, продолжал работать над астрагалами, составившими XII том. Обработка эта была им защищена в декабре 1941 г. как докторская диссертация, а в феврале 1942 г. Гончаров умер. Блокада и война унесли еще несколько жизней, значительно ослабив коллектив авторов.

Осенью 1944 г., с возвращением в освобожденный Ленинград значительной части персонала института из эвакуации, работа над «Флорой СССР» возобновилась. Началась обработка материалов для XIII—XIV томов и подготовка к печати тома XII. С началом восстановления работы академического издательства была напечатана основная часть тиража XI тома (1945 г.) и том XII (1946 г.). Дело пошло вновь, но все же после войны работа шла медленнее; это было вызвано уменьшением авторских сил и трудностью печатания в послевоенные годы. К заключительному периоду работ в коллектив авторов влились Ан. А. Федоров, Н. Н. Цвелев, С. К. Черепанов и др., принявшие на себя немалый труд по завершению издания. В этот же период еще большее участие в обработках приняли ботаники республиканских академий. Со смертью В. Л. Комарова в 1945 г. ответственным редактором издания с XIV тома стал Б. К. Шишкин. Нет нужды говорить о работе последних лет, так как большинство даже молодых ботаников были ее свидетелями, уместно, однако, коротко сказать об идейной стороне дела.

Методической основой работы над «Флорой СССР» является морфолого-географический метод, идея о расе как конкретной биогеографической единице и идея о видовых рядах, отражающих генетические отношения этих географически замещающих друг друга близких видов-рас. Раса при этом принимается монотипической.

То обстоятельство, что морфолого-географический метод нашел широкое признание у нас и получил дальнейшее развитие, отнюдь не случайно. Живя и работая в Советском Союзе, в этой грандиозной стране, протянувшейся от океана до океана и от арктических пустынь до субтропиков, мы не можем мыслить не географически. Мы не можем не задумываться над распространением растений по этой обширной территории, не можем не видеть конкретных видов-рас, географически определившихся в эволюционном процессе, в процессе, который протекает не только во времени, но и в пространстве.

Еще раз отметим, что характернейшая черта «Флоры СССР» — монотипическая концепция вида.

Эта теоретическая концепция, лежащая в основе «Флоры СССР», чаще всего замалчивается, а может быть, и недостаточно понимается зарубежными исследователями. В этом, однако, повинны и мы сами, так как не потрудились связно изложить наши представления для зарубежных ботаников. В последние годы эти идеи, однако, все более распространяются, что можно видеть, например, в новейших чехословацких работах.

Мы прекрасно представляем себе, что методическая, точнее методологическая основа нашей работы — диалектико-материалистическая. Мы знаем, что комаровское учение о виде развилось из чистейшего дарвинизма. Мы понимаем, конечно, что дарвинизм и марксизм представляют собой, если можно так выразиться, две стороны одной и той же медали.

Мы знаем также, что наш исследовательский метод не может устареть, как не может устареть дарвинизм.

Авторам «Флоры СССР», чтобы быть последовательными, следовало поставить перед собой задачу выяснения расового состава нашей флоры. Многие из них такую задачу ставили и успешно достигали цели. В целом же она, конечно, далеко не решена, да и не могла быть решена полностью.

Понятно, что во всякой коллективной работе, а в такой грандиозной, как наша в особенности, участвуют авторы неодинаково опытные, различной подготовки, с уже сложившимися или еще неопределившимися представлениями. Установление истинных рас нередко затруднялось также и недостатком коллекционного материала как с советской территории, так и особенно из-за рубежа. Нужно принять во внимание и то, что некоторые авторы не усвоили идеи видовых рядов или не смогли ее правильно применить. Нередко установление видовых рядов было на страницах «Флоры СССР» внешним и совершенно формальным, что можно видеть даже в самых последних томах. Лучше было бы в таких случаях воздерживаться от применения категории видовой ряд, чтобы не искажать истинных генетических отношений видов-рас и не бросать тени на самый метод.

Итак, потребовалось 33 года работы и участие около 100 авторов для того, чтобы довести дело создания «Флоры СССР» до конца. Итогом многолетней работы является 30-томное издание, содержащее около 1600 авторских листов, 22 000 страниц текста, 1250 таблиц иллюстраций, на которых помещено около 10 000 оригинальных рисунков.

В результате систематических обработок многих групп было открыто для территории Советского Союза более полутора тысяч новых видов, ранее неизвестных науке, и несколько десятков новых родов, а также восстановлено несколько сотен видов, ранее описанных и забытых. При этом были выяснены или уточнены границы распространения очень многих видов, что значительно изменило наши географические представления. Разработка систематики сотен родов дала очень много данных по их эволюции, видообразованию, распространению и по общим вопросам истории флоры.

Теперь стало известно, что территорию СССР населяют 17 520 видов высших растений, относящихся к 1676 родам, принадлежащим к 160 семействам. Теперь можно, пользуясь таблицами-ключами для определения видов, определить то или иное растение флоры СССР.

«Флора СССР» является общим руководством к распознаванию высших растений нашего отечества. Практическое же значение ее в том, что она является первоосновой наших знаний о растениях Советского Союза и отправным источником во всех вопросах, касающихся дикорастущих отечественных видов. Можно теперь сказать, что в общих чертах мы знаем отечественную флору, а некоторые группы растений, представленные в ней (отдельные семейства и роды), знаем даже хорошо.

Известно, что ничто так не способствовало дальнейшему изучению растений Советского Союза, как выход том за томом нашей генеральной «Флоры». Новые данные при этом накапливались с такой быстротой, что еще до войны была осуществлена работа по сбору дополнений, уточнений и по исправлению данных, помещенных в первых томах.

Печатание «Флоры СССР» в высокой степени содействовало усилению исследовательской работы на местах, а в научных центрах, созданных в 30-е годы в национальных республиках (филиалы и базы Академии наук СССР), началась работа над республиканскими «Флорами». Надо сказать, что составление республиканских и некоторых региональных «Флор» шло вслед за «Флорой СССР», чем облегчалась задача их авторов. Им нужно было критически переработать данные, сообщаемые в общесоюзной «Флоре», уточнить их и детализировать. Кое-что, а иногда и довольно многое в этом отношении, республиканские «Флоры» сделали, хотя от них можно было ждать значительно большего. В настоящее время одни республиканские «Флоры» уже закончены, другие заканчиваются, третьи более или менее продвинуты и т. д.; переизданы также и некоторые регио-

нальные «Флоры». За последние 30 лет, кроме «Флоры СССР», в Советском Союзе было завершено или значительно продвинуто составление и издание 15 многотомных республиканских и региональных «Флор». Эта невиданная по масштабу работа, не имевшая в мире прецедентов ни в наше время, ни в прошлом, свидетельствует прежде всего об исключительном размахе флористических исследований, связанном с работой над «Флорой СССР». Стремление к генерализации флористических данных в государственных рамках, подобно цепной реакции, проявилось и за нашим рубежом. Недавно была опубликована обширная «Флора Румынии» и появились первые тома «Флор» Китайской Народной Республики и Народной Республики Болгарии.

То обстоятельство, что территория Советского Союза составляет почти пятую часть суши всей Земли и занимает в то же время большую часть бореальной и умеренной зон северного полушария, придает «Флоре СССР» широкое международное значение. Наша «Флора» стала очень важным источником для познания растений умеренной и бореальной зон всего северного полушария, т. е. Западной Европы, Северной Азии и большей части Северной Америки.

«Флора СССР» с первых ее томов привлекла внимание зарубежных ботаников, как это можно было видеть из зарубежной печатной информации, а также из писем. В 1944 г. в США (Herbertia, № 11, 1944 г.), в связи с переводом на английский язык обработки луков из IV тома, были напечатаны карты районов «Флоры» и переведены названия последних. В 1947 г. в Англии (New phytologist, № 46, 1947 г.) были опубликованы в переводе на английский язык географические и другие сокращения, принятые во «Флоре СССР», карты районов и перечни их. Этот справочный материал облегчил возможность пользоваться советской «Флорой» зарубежным ботаникам. Кроме того, были опубликованы в переводе на английский язык обработки некоторых отдельных родов, а в прошлом году был переведен и напечатан целиком II том. В 1963 г. в Западной Германии было переиздано 13 первых томов способом фотомеханической репродукции. Это мероприятие было чисто коммерческим, но и оно отражает немалый интерес к нашей «Флоре».

Окончание работ по «Флоре СССР» совпадает с 250-летием существования Ботанического института АН СССР. Завершение публикации нашей «Флоры» достойно отмечает эту крупную юбилейную дату, столь редкую для научных учреждений.

Изучение отечественной флоры в течение более чем двух веков было первейшей темой в исследованиях нашего центрального ботанического учреждения. Вспомним флористов, работавших здесь в XVIII в., от Сигизбека до Соболевского; вспомним XIX век, когда трудились в нашем учреждении десятки виднейших ботаников, от Фишера до Максимовича; вспомним начало XX в., когда здесь началась деятельность наших старших товарищей Б. А. Федченко и В. Л. Комарова. Вспомним совсем близкое к нам время — начало 30-х годов, — когда здесь было начато крупнейшее ботаническое предприятие нашего века — «Флора СССР». Флористические исследования давно принесли мировую известность нашему Институту, флористические исследования будут важнейшими и в его дальнейшей работе.

Окончание «Флоры СССР» знаменует собою лишь достижение определенного этапа в изучении отечественной флоры. Дальнейшая исследовательская работа не может не вестись, так как удовлетвориться достигнутым уровнем знаний невозможно. Перспектива дальнейшей работы облегчается тем, что в настоящее время мы знаем флору Советского Союза настолько, что можем себе представить, насколько мы ее еще не знаем. Мы теперь более отчетливо представляем себе и стоящие перед нами задачи. Предстоящие флористические исследования пойдут по линии генерализации знаний об отечественной флоре, предстоят также многочисленные более частные повседневные исследования и создание крупных специальных работ монографического характера.

По первому из этих разделов следует прежде всего критически обобщить материалы, которые не вошли во «Флору СССР». Известно, что «Флора СССР» уже в 1940 г. не охватывала всей территории Советского Союза. Дело в том, что в состав СССР в 1940 г. вошли ранее отчужденные территории — 3 прибалтийские республики и западные области Белоруссии, Украины и Молдавии. Растения, населяющие эти обширные территории, попали в нашу «Флору» только с XI—XII томов. После Великой Отечественной войны территория СССР расширилась на западе с присоединением Калининградской области, Карельского перешейка и Закарпатья, а на востоке — Южного Сахалина и Курильских островов; к этому времени с присоединением Тувы расширился и Ангаро-Саянский флористический район. Растения, распространенные на этих территориях, стали включаться во «Флору СССР» с XIV—XV томов.

Назрела также необходимость переработки отдельных семейств растений нашей флоры и опубликование результатов работы в виде фрагментов нового издания «Флоры СССР». Из семейств, наиболее интересных в научном и практическом отношении, можно назвать злаки, осоковые, маревые, бобовые, розоцветные, сосновые.

Перед советскими флористами стоит множество частных тем по изучению так называемых сборных видов. Оно выявило бы большое количество конкретных, до сего времени нам неизвестных рас-видов, дало бы представление о формообразовании в четвертичное время, о месте гибридизации в современном эволюционном процессе и о сукцессиях растительности. Темы эти почти неисчерпаемы, почему выбор их очень ответствен.

Повседневная работа будет слагаться из составления разного рода определителей и решения многочисленных частных вопросов, географических, классификационных, номенклатурных и пр.

В специальные работы монографического характера войдет изучение систематики и географии хозяйственно полезных растений. В этом разделе выдвигаются на первый план темы по ботанико-систематическому исследованию древесных и кустарниковых пород отечественной флоры и особенно пород лесообразующих.

Самое общее в будущих исследованиях — это необходимость вести работу современными методами; выбор тем должен определяться более всего практическими задачами; для успеха дела необходимо также введение его в определенные рамки и плановое его выполнение.

Итак, «Флора СССР» окончена. Говоря об этом с чувством удовлетворения и радости, мы должны с благоговением вспомнить имена наших старших товарищей, так много сделавших для нашего общего дела и ушедших от нас. Имена их увековечены участием во «Флоре СССР».

Нам выпала высокая честь довести до конца «Флору СССР» — это величайшее ботаническое исследование нашего века. Мы сделали что могли. Мы приветствуем молодых ботаников и желаем им успеха.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

УДК 581.174.1

И. М. Кислюк и В. Ф. Машанский

УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ХЛОРОПЛАСТА

С 11 рисунками

(Получено 14 V 1965)

Изучение структуры хлоропластов необходимо для познания механизма важнейшего процесса, происходящего в клетках зеленых растений, — фотосинтеза. Наблюдающийся в последнее время повышенный интерес к строению пластид в значительной степени обусловлен успехами в изучении их функций. Установлено, что отдельные реакции фотосинтеза связаны с различными структурными элементами хлоропластов (Trebst и др., 1958). О тесной связи структурных и функциональных особенностей хлоропластов свидетельствует тот факт, что внутренняя организация хлоропластов изменяется при воздействиях, влияющих на процессы фотосинтеза.

Изучение структуры показало, что хлоропласты растений, принадлежащих к различным систематическим группам, имеют принципиально сходное строение и вместе с тем различаются по ряду особенностей. Это свидетельствует об изменении хлоропласта в процессе эволюции растительного мира.

Несмотря на значительное количество сведений о субмикроскопической и молекулярной организации пластид, вопрос об их строении еще далек от своего разрешения. Об этом свидетельствует уже тот факт, что в настоящее время нет единой общепризнанной схемы строения не только отдельной мембраны, но и хлоропласта в целом. Периодически появляющиеся сводки о ламеллярной структуре и молекулярной организации хлоропластов (Mühlethaler, 1955; Frey-Wyssling, 1957; Thomas, 1960; Granick, 1961; Wolken, 1961; Menke, 1962, 1964; Гуляев, 1965; Генерозова, 1965, и др.) к настоящему времени уже не полны, так как почти ежемесячно появляются все новые работы содержащие дополнительные (и часто весьма противоречивые) сведения по этим вопросам.

Структура хлоропласта

Основные элементы структуры хлоропластов были постулированы еще исследователями, работавшими со световым и поляризационным микроскопами. О существовании наружной оболочки у хлоропласта писал еще Негели (Nägeli, 1846). Впоследствии этот вопрос неоднократно обсуждался морфологами и физиологами, пока, наконец, существование оболочки не было окончательно доказано опытами с набуханием и вакуолизацией хлоропластов (Strugger, 1951, и др.).

На основании наблюдений над двойным лучепреломлением хлоропластов в поляризованном свете было высказано предположение, что в хлоропласте имеются липоидные и белковые слои, идущие параллельно его поверхности (Frey-Wyssling, 1935; Menke, 1938; Menke u. Koydl, 1939). Штруггер (Strugger, 1947) установил пластинчатое строение хлоропластов с помощью фазовоконтрастного микроскопа. В крупных хлоропластах лилейных, выделенных в раствор глюкозы, ему удалось обнаружить пластинчатость не только гран, но и межгранных участков (Strugger, 1951).

В первых работах, выполненных с помощью электронного микроскопа, использовалась методика нанесения на сеточку суспензии хлоропластов и их фрагментов. Было установлено, что граны состоят из круглых пластинок, сложенных как монеты в столбике (Steinmann, 1952; Frey-Wyssling u. Steinmann, 1953). Эти данные подтвердили наблюдения Штруггера, сделанные им с помощью светового микроскопа.

Значительно более плодотворным оказалось применение методики ультратонких срезов, давшей, в частности, возможность изучить взаимное расположение гранных и межгранных пластин (или ламелл). Впервые эту методику для изучения хлоропластов применили Штейнман и Шестранд (Steinmann a. Sjöstrand, 1955). По их данным, граны хлоропласта аспидистры состоят из ламелл, соединяющихся попарно и образующих, таким образом, отдельные диски. Толщина одной ламеллы диска равна 65 Å, расстояние между дисками также 65 Å. Каждый диск связан с диском соседней граны двумя более тонкими ламеллами. Эта первая схема внутреннего строения хлоропласта положила начало серии работ, авторы которых считают, что структурной и функциональной единицей хлоропласта является диск, сформированный двумя параллельными ламеллами (или мембранами) и погруженный в строму (или матрикс).

По мнению Веттштейна (Wettstein, 1958), вся ламеллярная система хлоропластов ячменя и аспидистры состоит из сплошных дисков, отделенных друг от друга слоями стромы. В районах гран толщина образующих диски мембран 40—60 Å, а между гран мембраны тех же дисков имеют толщину 20—30 Å (рис. 1, *1*). Эту схему приводит в своем обзоре Граник как общую для всех хлоропластов (Granick, 1961).

Ходж и др. (Hodge и др., 1955) на основании изучения хлоропластов кукурузы предложили схему, согласно которой межгранная ламелла, соответствующая диску в схемах других исследователей, раздваивается в районе граны, так что каждым двум ламеллам граны соответствует одна межгранная. Между гранными ламеллами нет материала стромы. Этой схеме близка схема, предложенная Маруяма, изучавшим хлоропласты овса. Этот автор также считает, что каждая межгранная ламелла связана с одним из дисков граны (Maruyama, 1961).

Данные Ходжа с соавторами о том, что диски гран плотно прижаты друг к другу и между ними нет материала стромы подтвердила Гиббс (Gibbs, 1960). На основании исследования хлоропласта эвглены и анализа фотографий пластид высших растений, опубликованных другими авторами, она выдвинула положение, что межгранные ламеллы, так же как гранные, образуют диски. О том, что межгранные ламеллы образуют диски или уплощенные пузырьки, лишь по величине отличающиеся от дисков гран, писали также Мюлеталер и Фрей-Висслинг (Mühlethaler a. Frey-Wyssling, 1959; Mühlethaler, 1960).

По Менке (Menke, 1960, 1962, 1964), основной структурной единицей хлоропластов всех растений является тилакоид, состоящий из двух соединенных по краям ламелл. Он соответствует диску или уплощенному пузырьку по терминологии других авторов. У водорослей хлоропласты содержат или отдельные тилакоиды, погруженные в строму, или плотную пачку тилакоидов, тесно прижатых друг к другу. В хлоропластах высших растений содержится два вида тилакоидов — одни простираются через весь хлоропласт, другие имеют диаметр гран и расположены строго друг под другом. Менке подчеркивает строгую упорядоченность ламеллярной системы — число ламелл гран равно числу межгранных ламелл и тилакоиды двух видов регулярно чередуются (рис. 1, *2*).

Весьма близка к указанной выше первоначальная схема Вермайера и Пернера (Wehrmeyer, 1961; Wehrmeyer u. Perner, 1962) (рис. 1, *3*). При изучении структур изолированных хлоропластов шпината они обнару-

жили, что в построении гран принимают участие также ламеллы стромы (межгранные ламеллы), которые морфологически отличаются от гранных только по протяженности. Ламелл стромы в гранах даже больше, чем собственно гранных ламелл. Вермайер и Пернер установили, что ламеллы стромы не обязательно проходят через весь хлоропласт. Этой схеме соответствовали и представления Кана, Веттштейна и Эриксона, также работавших со шпинатом (Eriksson и др., 1961; Kahn, Wettstein, 1961).

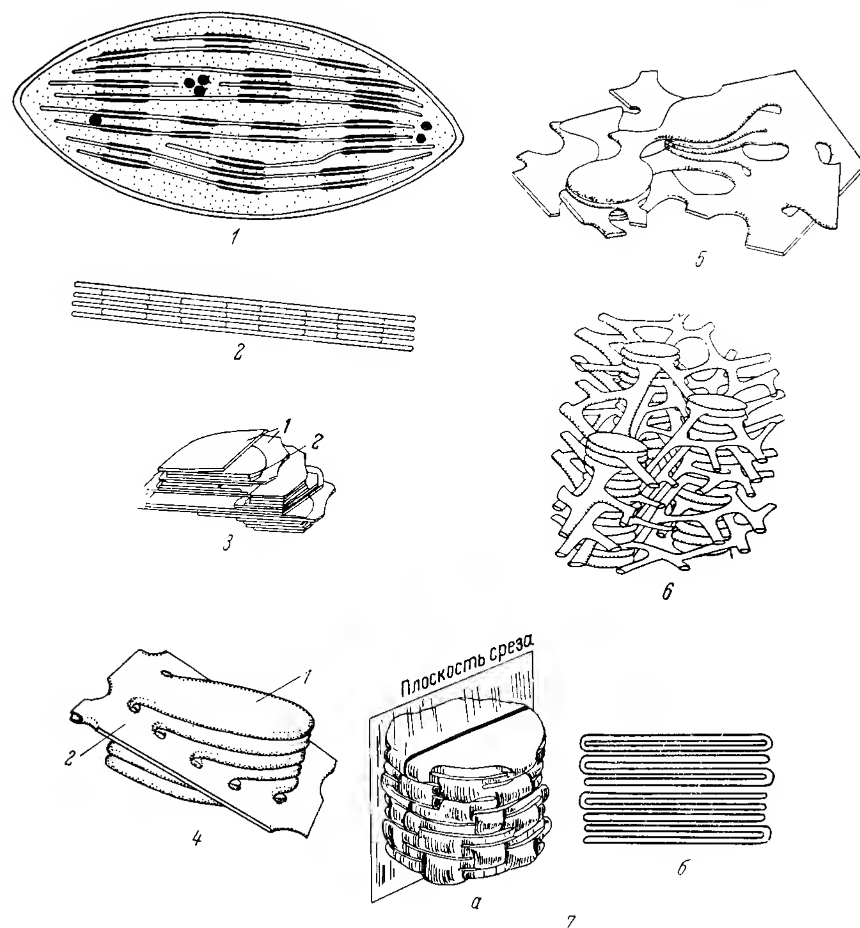


Рис. 1. Схемы строения хлоропласта.

1 — схема строения хлоропласта по Веттштейну (Wettstein, 1958); *2* — схема ламеллярной системы хлоропласта по Менке (Menke, 1962), *3* — схема ламеллярной системы хлоропласта по Вермайеру (Wehrmeyer, 1961): *1* — ламеллы стромы, *2* — ламеллы гран; *4* — схема фрагмента ламеллярной системы хлоропласта по Хеслепу-Харрисону (Heslop-Harrison, 1963): *1* — грана, *2* — межгранная ламелла; *5* — схема фрагмента ламеллярной системы хлоропласта по Вермайеру (Wehrmeyer, 1964б); *6* — схема гран и межгранной сетчатой системы хлоропласта по Вейеру и др. (Weier и др., 1963); *7* — схема граны (сращение дисков), по Силаевой (1964): *а* — объемная модель, *б* — вид на срезе.

Жиро (Giraud, 1963) также считает, что хлоропласт кукурузы состоит из дисков гран и более крупных межгранных дисков, пронизанных перфорациями.

Хеслеп-Харрисон (Heslop-Harrison, 1962) вначале также считал, что в хлоропластах конопли каждый второй или третий диск граны продолжается без изменения толщины в строму и образует часть ее ламеллярной системы. Каждая ламелла стромы представляет собой сеть, так как она пронизана множеством отверстий. Согласно этой схеме, между дисками гран находится материал, не отличающийся от стромы.

Однако впоследствии Хеслеп-Харрисон (1963) дал иную схему хлоропласта конопли. На основании изучения срезов он представляет пространственную модель хлоропласта следующим образом. Ламеллы стромы, соединяясь между собой, образуют единую перфорированную структуру. Полости всех дисков гран также связаны друг с другом и с пространством, ограниченным межгранными ламмеллами. Некоторые из межгранных ламелл соединяются с несколькими дисками одной и той же граны (в случае, когда они расположены наклонно по отношению к гране) (рис. 1, *4*).

Таким образом, последняя схема Хеслепа-Харрисона принципиально отличается от всех схем, существовавших до нее. Ламеллярную систему, по Хеслепу-Харрисону, нельзя рассматривать как набор изолированных дисков, отделенных друг от друга стромой или соприкасающихся своими поверхностями. Пространства внутри всех дисков, гранных и межгранных образуют единую очень сложную полость, ограниченную мембраной и отделенную от стромы.

В последних работах Вермайер (1963а, 1963б, 1964а, 1964б), изучая фракции хлоропластов шпината как на срезах, так и путем нанесения суспензии на сеточки, установил, что диски гран связаны с межгранными ламеллами перемычками. Перемычки существуют и между дисками одной и той же граны, и между дисками соседних гран. Пронизанные отверстиями межгранные ламеллы, состоящие из парных замкнутых мембран, также соединяются между собой (рис. 1, *5*).

Как Хеслеп-Харрисон (1963), так и Вермайер (1964 г.) указывают на сходство разработанных ими моделей хлоропласта с моделью, предложенной Вейером с соавторами (Weier, Thomson, 1962; Weier и др., 1963) (рис. 1, *6*). Последние, однако, подчеркивают, что структурной единицей хлоропласта (они изучали хлоропласты листьев табака и фасоли) является не отдельный диск, а грана. Грана, по их представлениям, — образование, разделенное на отсеки, а не состоящее из ряда дисков. Ламеллы стромы участия в построении гран не принимают. Они представляют собой систему ветвящихся и сливающихся друг с другом плоских трубочек, которые соединяют граны между собой. Эти трубочки расположены вокруг каждой граны по спирали. Граны являются особыми субпластидными органеллами, которые могут существовать в активных хлоропластах с минимумом сопровождающих их ламелл стромы (трубочек).

По мнению А. М. Силаевой (1964), в хлоропласте кукурузы система ветвящихся трубочек соединяет граны, которые представляют собой не разделенные на отсеки камеры, а пачки отдельных дисков. Последние соединяются друг с другом в гране посредством спаек, распределенных по периметру дисков (рис. 1, *7*).

Таким образом, как показывает обзор основных работ, посвященных структуре хлоропласта, главными спорными вопросами остаются вопросы о характере межгранных ламелл и о способах их связи с ламеллами гран. Мы попытаемся проанализировать эти особенности структуры на примере хлоропластов огурца и кукурузы. Не останавливаясь на описании методики исследования, которая приводится в предыдущем сообщении (Киселюк, 1964), приведем анализ полученных нами снимков.

На рис. 2 можно рассмотреть все основные особенности структуры хлоропласта огурца. Хлоропласт окружен двойной мембраной, толщиной около 100 Å. Система ламелл (пластин) или мембран погружена в мелкозернистую строму (матрикс). Все без исключения внутренние мембраны хлоропласта соединяются попарно, причем две мембраны идут строго параллельно и сливаются по краям. Вероятно, точнее следует говорить не о соединении двух мембран, а об одной мембране, образующей плоский замкнутый диск. Двойные мембраны (или диски) представляют собой единицы субмикроскопической структуры хлоропласта. Толщина каждой мембраны около 70 Å, толщина диска около 170 Å.

Местами двойные мембраны образуют пачки, которые соответствуют продольному сечению гран. Они характеризуются строго упорядоченным расположением мембран, тесно прилегающих друг к другу. От межгранных участков граны четко отграничены сверху и снизу, а их боковые

границы выражены менее отчетливо. Эта последняя особенность отражает тесную связь гранных и межгранных мембран.

В состав каждой граны входят мембраны, которые не выходят за ее пределы и могут быть названы собственно гранными. Другие мембраны имеют бо́льшую протяженность и проходят также через межгранную область, т. е. представляют собой, по принятой терминологии, мембраны стромы. В построении гран, таким образом, принимают участие как собственно гранные, так и межгранные мембраны. В пределах граны нет никакой разницы между мембранами гранными и межгранными. Последние можно характеризовать как межгранные только после того, как обнаруживается, что они выходят из граны.

Часть межгранных мембран пересекает грану, т. е. входит в грану с одной стороны и выходит с другой. Другие мембраны входят в грану из межгранной области с одной стороны и заканчиваются у противоположной стороны граны на том же уровне, что и собственно гранные мембраны. Таким образом, в состав каждой граны входят как пересекающие ее, так и заканчивающиеся в ней мембраны стромы. Правильного чередования мембран гранных и межгранных (схема Менке) нет. Мембраны, пересекающие одни граны, заканчиваются в других гранах или же в строме — между гранами или у конца хлоропласта, у внутренней поверхности ограничивающей оболочки. Мембран, пересекающих весь хлоропласт из конца в конец, наблюдать не удается. С наружной оболочкой ламеллярная система взрослого хлоропласта не связана.

Часто мембраны стромы, соприкасаясь своими поверхностями, образуют в межгранных областях контакты, подобно мембранам гран (рис. 3). Этот факт может быть интересен в связи с тем, что наиболее характерной особенностью гран считается именно тесный контакт между мембранами.

Нам кажется совершенно очевидным, что не только граны, но и межгранные районы имеют пластинчатую структуру. Двойные мембраны стромы, отличающиеся на срезах от мембран гран только по протяженности, образуют округлые пластинки, более крупные, чем пластинки гран.

Схема Вейера с соавторами (Weier и др., 1962, 1963), согласно которой межгранные ламеллы не принимают участия в построении гран, а представляют собой систему трубочек, не приложима к хлоропластам огурца. Если бы между гранами в данном случае находились не пластины, а ветвящиеся трубочки, то на срезах были бы видны овалы или колечки, как это имеет место у лежащих рядом с хлоропластом митохондрий (рис. 2).

Хлоропласт кукурузы, по нашим данным, имеет такую же структуру. Как видно на рис. 4, ламеллярная система состоит из чередующихся дисков разного диаметра. Четко виден на рис. 5 пластинчатый характер межгранных участков. Почти все межгранные ламеллы проходят на срезе без всяких перерывов. Отсутствие сетчатой структуры между гранами и в хлоропласте кукурузы очевидно. В пользу этого свидетельствует также структура хлоропластов, лишенных гран (рис. 6). Длинные уплощенные структуры в них соответствуют, очевидно, межгранным дискам хлоропластов с гранами. На снимке видно как соединяются друг с другом двойные мембраны. Можно рассмотреть зачатки (или остатки?) гран, состоящие из 2—3 дисков. Здесь особенно отчетливо видно, что мембраны, входящие в состав гран, отличаются от межгранных только по протяженности.

Можно предположить, что и для хлоропластов фасоли и табака, фиксированных $KMnO_4$, с которым работали Вейер и др., сетчатая система между гранами является артефактом. Известно, что $KMnO_4$, хорошо выявляя мембраны, часто вызывает их разрывы. Этим, по-видимому, отчасти можно объяснить появление на препаратах структур, напоминающих обрывки сети.

О том, что межгранные ламеллы, расположенные в разных плоскостях, соединяются друг с другом (Wehrmeyer, 1964а, 1964б) у нас пока нет данных. Что касается возможности связи одного межгранного диска с несколькими дисками одной и той же граны (Heslop-Harrison, 1963; Wehrmeyer, 1964а), то на снимках хлоропластов и огурца, и кукурузы можно



Рис. 2. Хлоропласт листа *Cucumis sativus* L. (Фикс. $KMnO_4$).
г — грана, мг — межгранные ламеллы, с — строма, м — митохондрии. *Стрелкой* отмечено слияние полостей двух дисков.

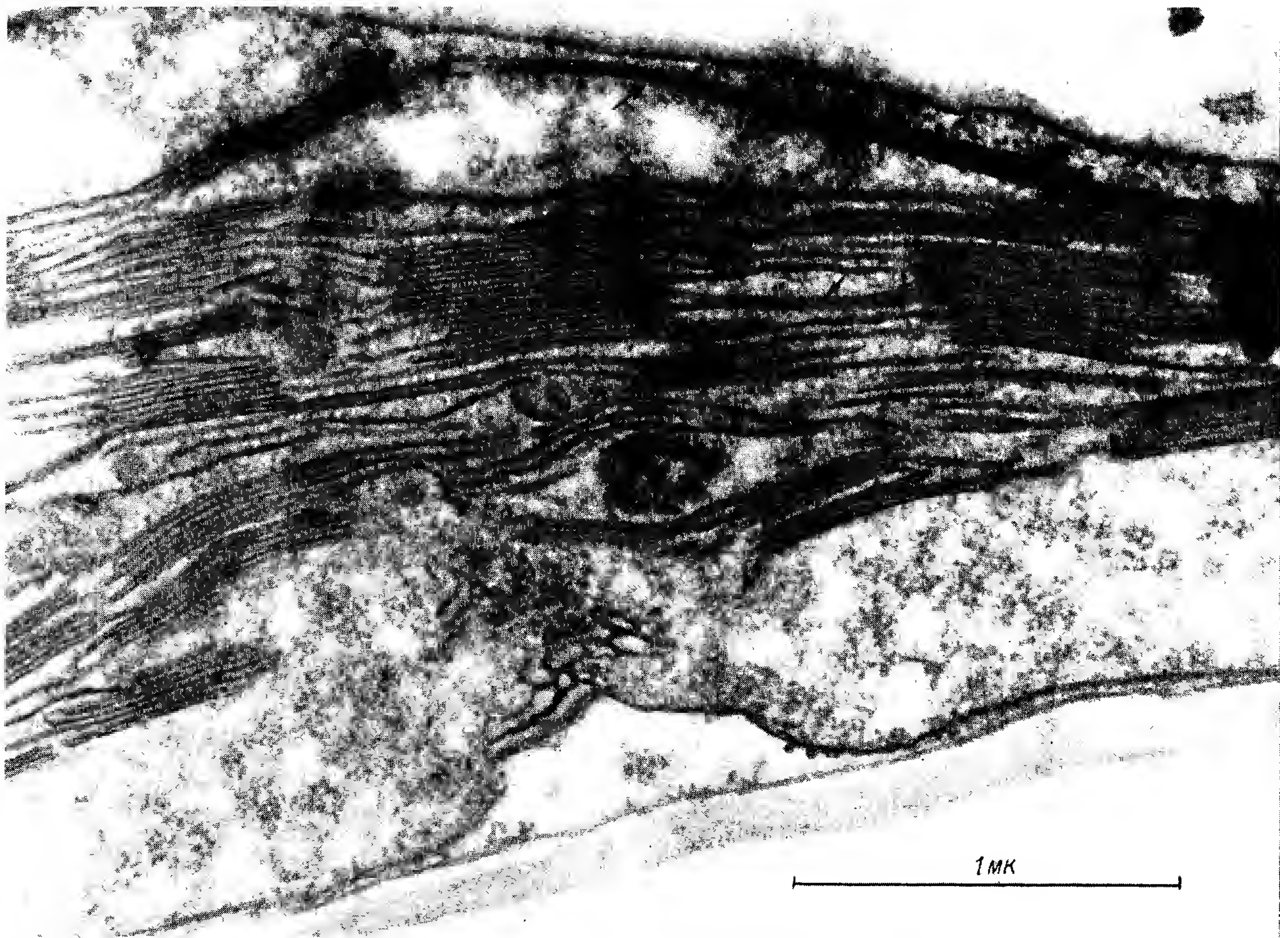


Рис. 3. Хлоропласт листа *Cucumis sativus* L. (Фикс. OsO_4).
Стрелками отмечены контакты между межгранными ламеллами.

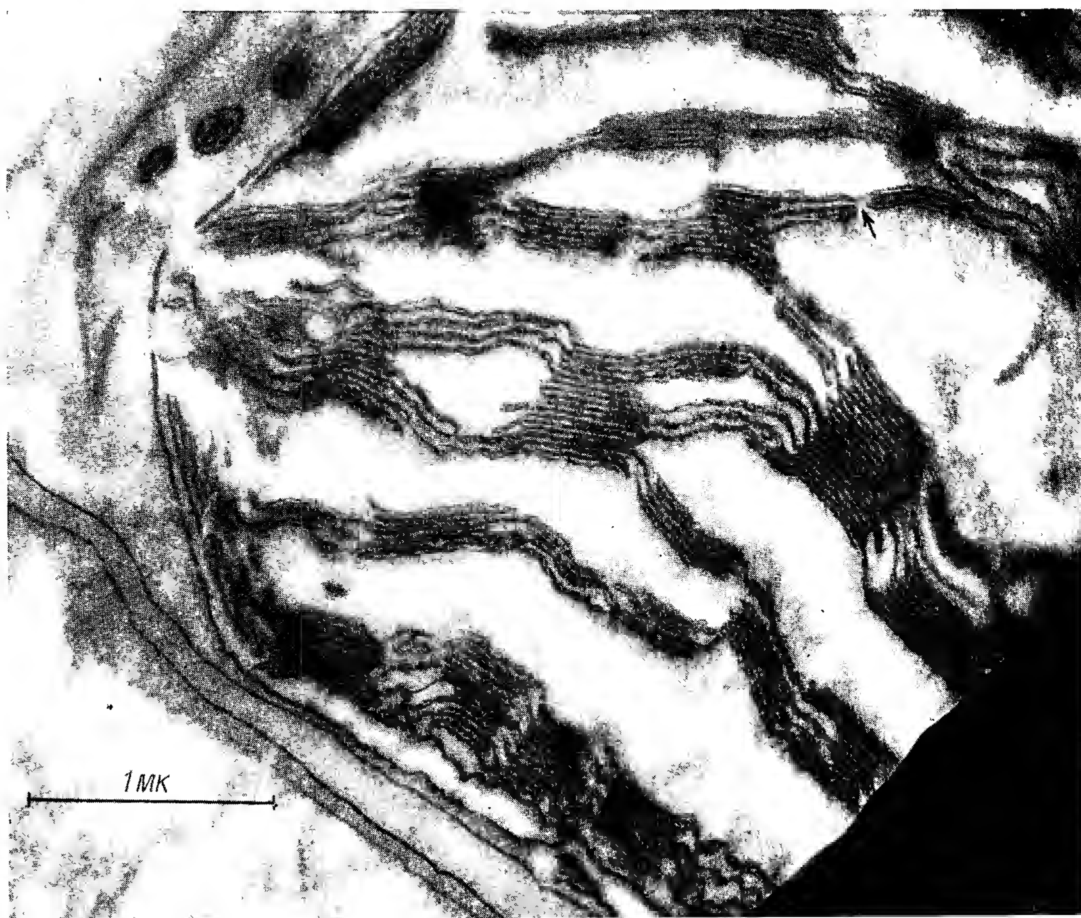


Рис. 4. Хлоропласт листа *Zea mays* L. (Фикс. $KMnO_4$).



Рис. 5. Хлоропласт листа *Zea mays* L. (Фикс. $KMnO_4$).
Стрелками отмечены отверстия в межгранных ламеллах.

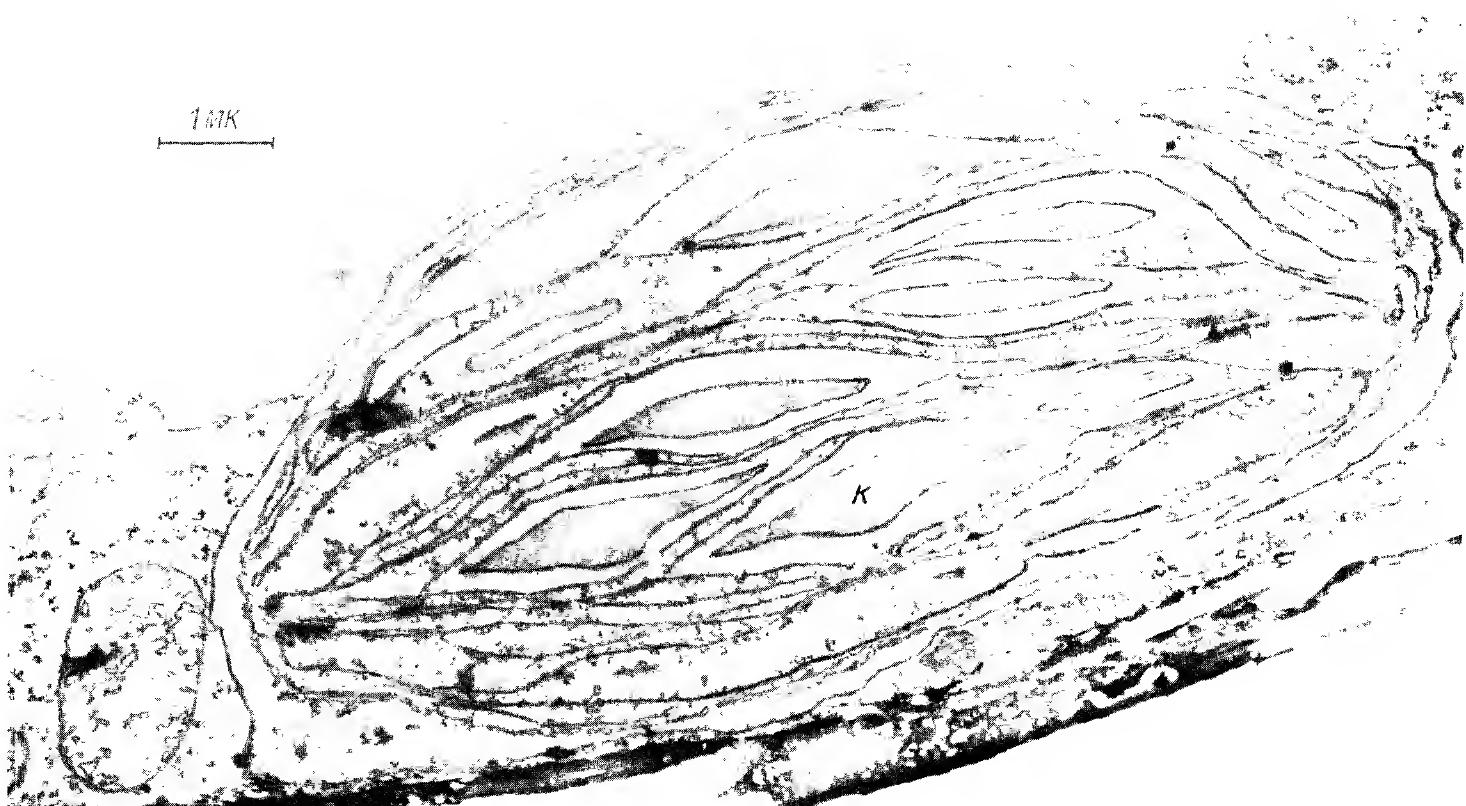


Рис. 6. Хлоропласт листа *Zea mays* L. без гран. (Фикс. OsO_4, дополнительная окраска уранилацетатом).
К — зерно крахмала. *Стрелкой* отмечена зачаточная грана.

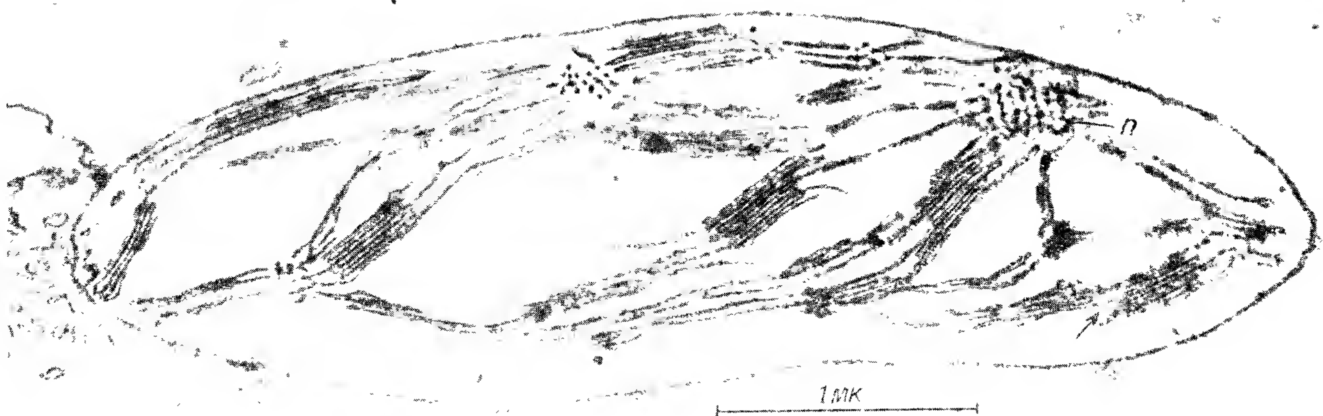


Рис. 7. Хлоропласт листа *Cucumis sativus* L. (Фикс. $KMnO_4$).
п — проламеллярное тело; *стрелкой* отмечено отверстие в ламелле.



Рис. 8. Пропластиды этиолированных листьев кукурузы. (Фикс. $KMnO_4$).



Рис. 9. Мембраны гран хлоропластов *Cucumis sativus* L., негативное окрашивание.

обнаружить соединения одного межгранного диска с двумя гранными и, по-видимому, двух гранных дисков между собою (рис. 2 и 4).

Отрицая существование сети между гранами, мы, однако, не можем утверждать, что межгранные ламеллы совершенно лишены отверстий. На снимках видно, что при фиксации $KMnO_4$ происходят разрывы именно межгранных ламелл. Поэтому весьма затруднительно обнаружить в них отверстия, которые не являлись бы артефактом. Тем не менее представляется возможным, что на рис. 4 и в особенности на рис. 5, на участках, отмеченных стрелками, видны отверстия, действительно имеющиеся в ламеллах живых хлоропластов кукурузы. От артефактных разрывов они отличаются слиянием мембран по краям.

У огурцов отверстия в дисках можно наблюдать у молодых хлоропластов. На особенностях их структуры мы остановимся подробнее. Оказалось, что в пластидах, растущих на свету молодых зеленых активно фотосинтезирующих листьев, встречаются кристаллоподобные структуры (рис. 7). Они состоят из мелких пузырьков и трубочек, образующих решетку. Структуры такого рода не были описаны в зеленых, вполне сформировавшихся хлоропластах, но широко известно, что они встречаются в пропластидах или пластидах этиолированных листьев. Эти или очень близкие к ним по строению структуры описаны под названием проград, первичных гран, пластидных центров или проламеллярных тел. Лайон (Leyon, 1954) впервые указал на связь этих кристаллоподобных комплексов с онтогенезом ламеллярной системы. Ходж и др. (1956) считали, что образование проламеллярного тела всегда предшествует развитию ламелл хлоропласта. Последние формируются из уплощающихся и сливающихся между собой пузырьков, составляющих проламеллярное тело. Штруггер и его ученики также считали, что первичная грана всегда присутствует в пропластиде (Strugger u. Perner, 1956 г., и др.).

Однако Веттштейн (1958), наблюдавший развитие пластид у ряда растений, пришел к выводу, что проламеллярное тело развивается лишь в пластидах затемненных листьев. Мюлеталер и Фрей-Висслинг (1959) также считали, что образование проламеллярного тела происходит в пропластидах лишь при недостатке света. При нормальном освещении образуются выросты внутренней мембраны оболочки пропластиды, которые, отшнуровываясь и вытягиваясь, превращаются затем в ламеллы гран и стромы. Именно эта точка зрения, согласно которой кристаллоподобные тела имеются лишь в пластидах этиолированных листьев или в пропластидах меристемы, также развивающихся в темноте или на слабом свету, нашла наибольшее распространение (Granick, 1961; Menke, 1962; 1964; Virgin и др., 1963, и др.).

В наших опытах растения выращивались при сравнительно слабом освещении — около 6000 лк. Однако их листья были ярко-зелеными и имели высокую интенсивность фотосинтеза. По-видимому, в данном случае развитие ламеллярной системы происходит замедленно, ее формирование продолжается в уже зеленом, функционирующем хлоропласте. Кристаллоподобные структуры непосредственно связаны с ламеллами гран и стромы. На снимке видны как крупные центры, окруженные расходящимися от них ламеллами, так и состоящие из нескольких пузырьков остатки этих структур, по-видимому, полностью идущих на образование ламеллярной системы. Очевидно, что хлоропласты с проламеллярными телами еще полностью не завершили своего развития. На срезах видны разрывы ламелл явно не артефактной природы. Их существование указывает на то, что либо ламеллы, расположенные в одной плоскости, состоят из отдельных участков, либо в них имеются отверстия. Наиболее вероятно, что из пузырьков проламеллярных тел, распределенных в строме, развиваются сначала отдельные фрагменты ламелл, которые по мере развития хлоропласта сливаются друг с другом, образуя крупные межгранные ламеллы.

Кукуруза развивалась в наших опытах при том же освещении, что и огурцы, но кристаллоподобных образований в хлоропластах ее зеленых

листьев никогда не встречалось. Проламеллярные тела можно было обнаружить лишь в этиолированных листьях. На рис. 8 — пропластиды этиолированного листа с рыхлыми проламеллярными телами. Видно, что двойные ламеллы формируются за счет уплощения и слияния составляющих эти тела пузырьков. Тот факт, что ламеллы на ранних стадиях своего развития состоят из отдельных фрагментов, которые затем сливаются друг с другом, делает понятным происхождение в них отверстий.

Анализ полученных снимков дает возможность построить пространственную модель хлоропласта. Как показывает рис. 10, она ближе всего ранней модели Вермайера (1961). Отличия заключаются в существовании отверстий в межгранных дисках, а также в соединении внутреннего пространства некоторых соседних дисков.

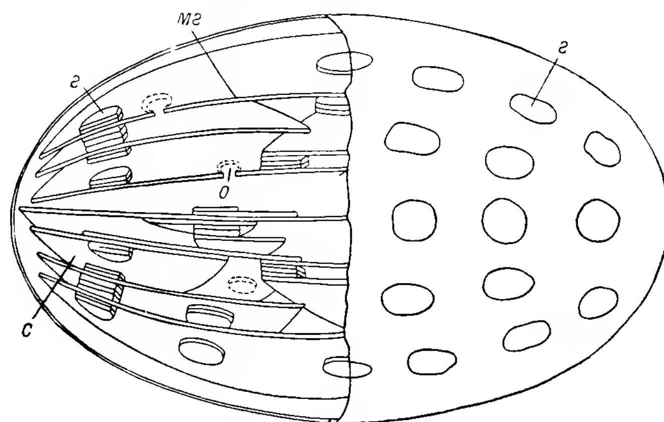


Рис. 10. Модель хлоропласта, построенная на основании анализа снимков хлоропластов листьев огурца и кукурузы.

г — грана, *мг* — межгранная ламелла, *о* — отверстие в межгранной ламелле, *с* — соединение дисков.

Таким образом, существует несколько весьма отличных друг от друга схем строения хлоропласта. Можно предположить, что хлоропласты разных растений имеют неодинаковое строение. Однако более вероятно, что хлоропласты, несущие у всех растений одну и ту же функцию фотосинтеза, построены в основном по одной и той же схеме. По-видимому, различия в представлениях исследователей объясняются иными причинами. Об этом свидетельствует тот факт, что часто предлагаются различные модели исследователями, работавшими с одним и тем же объектом (например, Ходж с соавторами, Жиро и Силаева изучали хлоропласты кукурузы). Возможно, что различия в получаемых результатах связаны с разным физиологическим состоянием хлоропластов во время исследования. Несомненно, что частично они объясняются разнообразием применяемых методических приемов. Кроме того, не следует забывать также, что специфика электронномикроскопических исследований, при которой можно наблюдать только двухмерные изображения объекта, вносит много субъективного при переходе к трехмерному представлению.

Вместе с тем необходимо отметить, что субмикроскопическая структура хлоропласта, обнаруживаемая с помощью электронного микроскопа, достаточно хорошо соответствует прижизненному состоянию. Об этом говорит сравнение электронномикроскопических наблюдений с данными, полученными при изучении живых и фиксированных хлоропластов в поляризационном и обычном световом микроскопах. Существование основных структур, обнаруживаемых с помощью электронного микроскопа, подтверждают результаты рентгеноструктурного анализа живых хлоропластов (Kreutz u. Menke, 1962; Menke, 1964). Кроме того, важно, что аналогичные результаты получаются при изучении под электронным

микроскопом ультратонких срезов хлоропластов, фиксированных различными способами, и фрагментов хлоропластов, нанесенных на сеточку и рассматриваемых без химической фиксации. Все это говорит о том, что построение достоверной пространственной модели хлоропласта на основе данных электронной микроскопии вполне возможно.

Молекулярная организация внутренних мембран хлоропластов

Представления о молекулярной организации хлоропласта создаются на основании данных о химическом составе, ультрамикроскопической структуре и функциях его составных частей. Показано, что ламеллярная система хлоропласта осуществляет световые реакции фотосинтеза, а строма — темновые (Trebst и др., 1958).

Превращение световой энергии в химическую в процессе фотосинтеза происходит, таким образом, в содержащей хлорофилл и каротиноиды ламеллярной системе. Химический анализ показывает, что в основном она состоит из липопротеиновых комплексов. Эти данные легли в основу интерпретации структур, видимых с помощью электронного микроскопа.

В подавляющем большинстве электронномикроскопических работ внутренние мембраны хлоропласта представлены на срезах в виде сплошных слоев, толщиной от 30 до 80 Å. Недавно Хеслепу-Харрисону удалось получить фотографии срезов хлоропластов конопли, на которых можно различить трехслойную структуру одиночной мембраны: 2 темных слоя по 20 Å и светлый слой между ними в 10 Å (Heslop-Harrison, 1963). Это указывает на сходство мембраны хлоропласта с элементарной мембраной Робертсона. Последняя состоит из бимолекулярного слоя липидов (светлый промежуток) и двух слоев белковых молекул (темные линии) (Robertson, 1959).

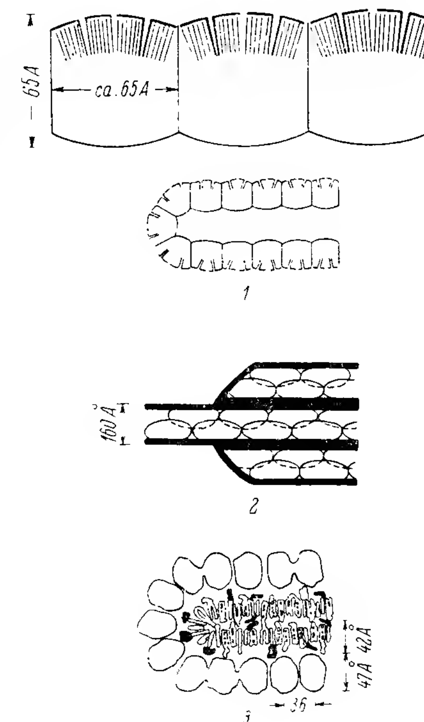


Рис. 11. Схемы макромолекулярной структуры мембран.

1 — схема макромолекулярной структуры мембраны диска граны по Фрей-Висслингу (Frey-Wyssling, 1957), *штрихи* — липидные молекулы, *Г-образные линии* — молекулы хлорофилла; *2* — схема макромолекулярной структуры гранных и межгранных мембран по Парку и Пону (Park a. Pon, 1961); *3* — схема макромолекулярной структуры мембраны диска (тилакоида) по Менке (Menke, 1964).

Похожая модель мембраны гран хлоропластов была предложена Кальвином (Calvin, 1958). В этой модели вместо билипидного слоя находится один слой фосфолипидов и молекулы хлорофилла, которые своими порфириновыми ядрами обращены к наружному (по отношению к диску), а фитольными концами — ко внутреннему из белковых слоев. Между молекулами фосфолипидов расположены также каротиноиды.

В ряде работ последних лет подчеркивается гранулярное строение мембран хлоропластов. Впервые на их гранулярность указал Фрей-Висслинг (1957). Он изучал с помощью электронного микроскопа хлоропласты аспидистры методом напыления и обнаружил, что мембраны гран имеют мелкозернистую структуру. Диаметр каждого округлого зернышка составляет примерно 65 Å. Автор предположил, что мембраны построены из одного слоя глобулярных молекул липопротеинов такого диаметра

(рис. 11, *1*). Впоследствии Фрей-Висслинг (1962) развил свои представления о молекулярной организации мембран хлоропластов на основании данных модельных опытов с хлоропластином, расчетов и теоретических соображений, согласно которым энзиматически активные мембраны должны содержать глобулярные, а не пассивные растянутые белки. По его мнению, мембрана состоит из глобулярных белковых единиц (50 Å), покрытых слоем липидных молекул (15 Å), которые связаны с ними своими гидрофобными полюсами.

Парк и Пон (Park a. Pon, 1961) подтвердили гранулярную структуру мембран, предложив, однако, несколько иную схему. Они изучали фрагменты хлоропластов шпината биохимически и под электронным микроскопом методом напыления. По их данным, каждая мембрана, гранная и межгранная, состоит из одного осмиофильного слоя толщиной около 30 Å и обращенного во внутрь диска слоя прикрепленных к нему частиц, диаметром около 200 Å и высотой около 100 Å (рис. 11, *2*). Впоследствии размер этих частиц, названных квантосомами, был уточнен: толщина 100 Å, ширина 155 Å, длина 185 Å (Park a. Biggins, 1964).

Исследования показали, что лиофилизированные мембраны хлоропластов содержат Mg, Fe, Mn, Cu, Ca, Cl, Si. 55% мембранной фракции растворяется в липидных растворителях. После такой обработки квантосомы уменьшаются в размере. Авторы предполагают, что они построены наполовину из липидов, наполовину из белков, а вся мембрана состоит из белковых субъединиц, погруженных в липидный матрикс. Фотосинтетические пигменты связаны с липидами, а белки должны включать все ферменты реакции Хилла, так как очищенная от стромы фракция мембран способна к ее осуществлению (Park a. Pon, 1963).

Кройтц и Менке (Kreutz u. Menke, 1962) исследовали изолированные хлоропласты львиного зева и клетки хлореллы методом дифракции рентгеновских лучей под малыми углами. Они обнаружили, что основной период повторности ламеллярной системы составляет 177±3 Å. По их данным, имеющий такую толщину диск (тилакоид) состоит из двух асимметрично построенных мембран, каждая из которых состоит из наружного компактного слоя липидов толщиной около 35 Å и корпускулярного белкового слоя толщиной 36 Å. Как видно, общая схема строения мембраны совпадает с данными Парка и Пона, а размеры корпускул значительно различаются. Однако впоследствии Кройтц (Kreutz, 1963) уточнил, что белковый глобулярный слой имеет толщину 47 Å и образует не внутреннюю, а наружную границу тилакоида. Внутренний слой мембраны образуют две липидные зоны разной плотности толщиной 20 и 40 Å. К выводу о наружном расположении белкового корпускулярного слоя пришел и Менке (1964) (рис. 11, *3*).

В последние годы были получены важные данные о структуре мембран митохондрий животных в результате исследования их методом негативного окрашивания (Fernandez-Moran, 1962; Parsons, 1963; Stoeckenius, 1963; Машанский, 1964а). Было обнаружено, что на поверхности мембран митохондриальных гребней периодически расположены грибовидные выросты, состоящие из ножки толщиной 30—35 и длиной 45—50 Å и округлого тельца диаметром 75—80 Å. Реальность этих структур была подтверждена тем, что аналогичные образования были обнаружены и на срезах препаратов, фиксированных по обычной методике четырехокисью осмия (Машанский, 1964б).

Жиро (1963) применил метод негативного окрашивания для изучения хлоропластов и обнаружил на мембранах хлоропластов кукурузы уплощенные гранулы диаметром около 120 Å.

Нами была рассмотрена структура мембран хлоропластов огурца, обработанных по методу негативного окрашивания, применяемому при изучении митохондрий (Parsons, 1963). Капелька суспензии хлоропластов, выделенных из молодых листьев, наносилась пипеткой на поверхность 1%-го раствора фосфорно-вольфрамовой кислоты, где она образовывала

небольшой участок тонкой пленки. Пленку снимали на сеточку с формваровой подложкой. Излишек раствора фосфорно-вольфрамовой кислоты удалялся фильтровальной бумагой, сеточка подсушивалась и рассматривалась в электронном микроскопе.

Среди фрагментов хлоропластов и других органоидов нам удалось идентифицировать гранные мембраны, так как они не разрушаются при обработке. Гранулярная структура мембран отчетливо видна на фотографии (рис. 9). Эти гранулы, входящие в состав мембран хлоропластов морфологически отличаются от выростов на поверхности мембран митохондрий, выявляемых тем же методом, и аналогичны, по-видимому, гранулам, обнаруживаемым на мембранах хлоропластов методом напыления.

При использовании метода негативного окрашивания, так же как и метода напыления, экспериментатор видит поверхность не разрушенных при фракционировании дисков. Рассмотреть внутреннюю поверхность диска, как правило, невозможно. Поэтому нам кажется, что данные, полученные этими методами, свидетельствуют о гранулярности наружного, обращенного к строме слоя мембраны хлоропласта. Есть ли под ним еще один, сплошной слой, или мембрана по всей своей толщине состоит из гранул, сказать трудно. Сплошные слои обнаруживаются на срезах при фиксации хлоропластов четырехокисью осмия или перманганатом калия, а гранулярность мембран — при их изучении методами напыления металлов или негативного окрашивания. На срезах фиксированных препаратов либо пока еще невозможно рассмотреть гранулярность мембран, подвергшихся изменению в результате фиксации и обезвоживанию, либо на них выявляется только сплошной слой мембраны. Нам кажется более вероятным первое предположение, так как трудно понять, почему при фиксации четырехокисью осмия могли бы не выявиться липопротеиновые структуры. Кроме того, обработка препарата может вызвать слияние гранул в один сплошной слой.

Как показывает обзор литературы, данные о молекулярной организации мембран хлоропластов весьма противоречивы. Ни одна из предложенных схем не объясняет всех фактов, относящихся к этому вопросу. На основании собственных данных мы можем поддержать идею о том, что мембрана хлоропласта или только ее наружный слой состоит из отдельных структурных единиц.

Данные о глобулярности мембран хлоропластов кажутся особенно интересными, если сопоставить их с результатами работ, показавших глобулярность мембран митохондрий (Sjöstrand, 1963а, 1963б). Как бы ни были построены мембраны митохондрий и хлоропластов — из гомогенных слоев и прилегающих к ним глобулярных частиц или только из прижатых друг к другу глобул — сейчас важно отметить, что твердо установлен факт существования морфологических и функциональных единиц внутри мембран как митохондрий, так и хлоропластов.

В работе Парка и Пона (1963) выявлено большое сходство квантосом с митохондриальными частицами электронного транспорта (Грин, 1961). Оба вида частиц имеют молекулярный вес от 1 до 2 миллионов, оба осуществляют электронный транспорт и содержат Cu, хиноны и негеминное железо. И в квантосомах, и в митохондриальных единицах система электронного транспорта сопряжена с фосфорилированием АДФ и образованием АТФ.

Дальнейшее изучение структурных и функциональных фотосинтетических единиц должно дополнить наши сведения о механизме превращения световой энергии. Очевидно, что построение совершенно достоверной модели молекулярной организации ламеллярной системы хлоропласта будет означать, что сделан очень большой шаг к решению проблемы фотосинтеза.

ЛИТЕРАТУРА

Генерозова И. П. (1965). Ультраструктура хлоропластов. Атлас. — Грин Д. (1961). Структура и функция субклеточных частиц. В кн.: Междунар. биохим. Конгресс, I: 3—40. — Гуляев В. А. (1965). Особенности строения расти-

тельных клеток. В кн.: Руководство по цитологии, I : 362—406. — Кислюк И. М. (1964). Исследование повреждающего действия охлаждения на клетки листьев растений, чувствительных к холоду. В сб.: Цитологические основы приспособления растений к факторам среды. 168. — Машанский В. Ф. (1964а). Субмикроскопическая организация митохондрий. Цитология, 6, 3 : 275—286. — Машанский В. Ф. (1964б). Организация некоторых ферментов на ультраструктурах митохондрий. Тез. докл. I Всес. биохим. съезда, 1 : 29. — Силаева А. М. (1964). Особенности структуры хлоропластов и продуктивность фотосинтеза кукурузы при различных условиях питания. Автореф. канд. диссерт. Киев. — Calvin M. (1958). From microstructure to macrostructure and function in the photochemical apparatus. Brookhaven Symposia in Biol., 11. — Eriksson G., A. Kann, B. Walles, D. v. Wettstein. (1961). Zur makromolekularen Physiologie der Chloroplasten III. Ber. d. bot. Ges., 74, 7. — Fernandez-Moran H. (1962). Cell membrane ultrastructure. Circulation, 26, 1039. — Frey-Wyssling A. (1935). Die Stoffausscheidung der höheren Pflanzen. — Frey-Wyssling A. (1957). Macromolecules in cell structure. — Frey-Wyssling A. (1962). In: The interpretation of ultrastructure : 77—78. — Frey-Wyssling A., E. Steinmann. (1953). Ergebnisse der Feinbau-Analyse der Chloroplasten. Vierterljahresschr. Naturf. Ges. Zürich, 98, 20. — Gibbs S. (1960). The fine structure of *Euglena gracilis* with special reference to the chloroplasts and pyrenoids. Journ. ultrastr. Res., 4, 2. — Giraud G. (1963). La structure des pigments et les caracteristiques fonctionnelles de l'appareil photosynthetique de diverses algues. Physiol. Vég., 1, 3. — Granick S. (1961). The chloroplasts: inheritance, structure and function. In: The Cell, 2. — Heslop-Harrison J. (1962). Evanescent and persistent modifications of chloroplast ultrastructure induced by an unnatural pyrimidine. Planta, 58, 3. — Heslop-Harrison J. (1963). Structure and morphogenesis of lamellar systems in grana-containing chloroplasts. I. Membrane structure and lamellar architecture. Planta, 60, 3. — Hodge A., J. Mc Lean, F. Mercer. (1955). Ultrastructure of the lamellae and grana in the chloroplasts of *Zea mays* L. Journ. Biophys., Biochem., Cyt., 1, 6. — Hodge A. J., J. D. Mc Lean, F. V. Mercer. (1956). A possible mechanism for the morphogenesis of lamellar systems in plant cells. Journ. Biophys., Biochem., Cyt., 2, 2. — Kahn A., D. Wettstein. (1961). Macromolecular Physiology of Plastids. II. Structure of isolated spinach Chloroplasts. Journ. ultr. res., 5, 6. — Kreutz W. (1963). Structuruntersuchungen an Plastiden. V. Bestimmung der Elektronendichte-Verteilung längs der Flächennormalen im Thylakoid der Chloroplasten. Zs. Naturforsch., 18b, 12.— Kreutz W. u. W. Menke (1962). Structuruntersuchungen an Plastiden. III. Röntgenographische Untersuchungen an isolierten Chloroplasten und Chloroplasten lebender Zellen. Zts. Naturforsch., 17b, 10. — Leyon H. (1954). The structure of chloroplasts. VI. The origin of the chloroplast laminae. Exp. Cell. Res., 7, 2. — Maruyama K. (1961). Electron microscope observation on development of chloroplasts of *Avena* and deficient mutants. Cytologia, 26, 1. — Menke W. (1938). Über den Feinbau der Chloroplasten. Kolloid-Zs., 85, 256. — Menke W. (1960). Weitere Untersuchungen zur Entwicklung der Plastiden von *Oenothera bookeri*. III. Entwicklungsgeschichte der Plastiden. Z. Naturforsch., 15b, 8. — Menke W. (1962). Structure and chemistry of plastids. Ann. Rev. Plant Physiol., 13. — Menke W. (1964). Feinbau und Entwicklung der Plastiden. Ber. dtsch. bot. Ges., 77, 9. — Menke W., E. Koydl. (1939). Direkter Nachweis des lamellaren Feinbaus der Chloroplasten. Naturwiss., 27, 29. — Mühlethaler K. (1955). The structure of chloroplasts. Internat. Rev. Cytol., 4, 197. — Mühlethaler K. (1960). Die Structur der Grana und Stromalamellen in Chloroplasten. Zts. wiss. Mikr. Techn., 64, 444. — Mühlethaler K., A. Frey-Wyssling. (1959). Entwicklung und Struktur der Proplastiden. Journ. Biophys. Biochem. Cyt. 6. 3. — Nägeli C. (1846). Bläshenförmige Gebilde im Inhalte der Pflanzenzellen. Zts. wiss. Bot., 3, 119. — Park R., J. Biggins. (1964). Quantasome: size and composition. Science, 144, 3621. — Park R. B., N. G. Pon. (1961). Correlation of structure with function in *Spinacia oleracea* chloroplasts. Journ. mol. Biol., 3, 1. — Park R., N. Pon. (1963). Chemical composition and the substructure of lamellae isolated from *Spinacia oleracea* chloroplasts. Journ. mol. Biol., 6, 105. — Parsons D. F. (1963). Mitochondrial structure: two types of subunits on negatively stained mitochondrial membranes. Science, 140, 3570. — Robertson J. D. (1959). The ultrastructure of cell membranes and their derivates. Biochem. soc. symp., 16, 3. — Sjöstrand F. S. (1963a). A new ultrastructural element of the membranes in mitochondria and some cytoplasmic membranes. Journ. ultrastr. res., 9, 3—4. — Sjöstrand F. S. (1963б). A comparison of plasma membrane, cytomembranes and mitochondrial membrane elements with respect to ultrastructural features. Journ. ultrastr. res., 9, 5—6. — Steinmann E. (1952). An electron microscope study of the lamellar structure of chloroplasts. Exp. Cell. Res., 3 : 367. — Steinmann E., F. Sjöstrand. (1955). The ultrastructure of chloroplasts. Exp. Cell Res., 8, 15. — Stoeckenius W. (1963). Some observations on negatively stained mitochondria. Journ. cell. biol., 17, 2.— Strugger S. (1947). Die Anwendung des Phasenkontrast Verfahrens zum Studium der Pflanzenzelle. Zs. Naturforsch., 2b, 146. — Strugger S. (1951). Die Strukturordnung im Chloroplasten. Ber. d. bot. Ges., 64, 2. — Thomas J. B. (1960). Chloroplast structure. Handbuch der Pflanzenphysiol., 511. — Trebst A. V., H. Tsujimoto a. D. Arnon. (1958). Separation of light and dark phases in the photosynthesis of isolated chloroplasts. Nature, 182. 351. — Virgin H., A. Kahn, D. Wettstein. (1963). The physiology of chlorophyll formation in relation to structural changes in chloroplasts. Photochem. and Photobiol., 2 : 83. — Weier T. E., C. Stocking, W. Thomson, H. Drever. (1963). The grana as Ctructural units in chloroplasts of mesophyll of *Nicotiana rustica* and *Phaseolus culgaris*. Journ. ultr. res., 8, 1—2. — Weier T. E., W. W. Thomson. (1962). The grana of starch-free chloroplasts of *Nicotiana rustica*. Journ. Cell Biol., 13, 1.— Wehrmeyer W. (1961). Neuere Befunde über die Ausbildung des «lamellaren Musters» im Chloroplasten höherer Pflanzen. Zts. Naturforsch., 16b, 9. — Wehrmeyer W. (1963a). Qualitative und quantitative Untersuchungen über den Bau der Stromamembranen der ausdifferenzierten Chloroplasten von *Spinacia oleracea* L. Zts. Naturforsch., 18b, 1. — Wehrmeyer W. (1963б). Über Membranbildungsprozesse im Chloroplasten. I. Zur morphgenese der Granamembranen. Planta, 59, 280. — Wehrmeyer W. (1964a). Zur klärts und der strukturellen Variabilität der Chloroplastengrana des Spinats in Profil und Aufsicht. Planta. 62,272. — Wehrmeyer W. (1964б). Über Membranbildungsprozesse im Chloroplasten. II. Zur Entstehung der Grana durch Membranüberschiebung. Planta, 63. 13.— Wehrmeyer W., E. Perner. (1962). Der submikroskopische Bau der Grana in den Chloroplasten von *Spinacia oleracea* L. Protoplasma, 54, 4. — Wettstein D. (1958). The formation of plastid structures. Brookhaven Symposia in Biol., 11. — Wolken J. J. (1961). The chloroplast: its lamellar structure and molecular organisation. Macromolecular Complexes.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР
и Институт цитологии
Академии наук СССР,
Ленинград.

ULTRAMICROSCOPIC STRUCTURE OF THE CHLOROPLAST

By I. M. Kislyuk and V. F. Mashansky

SUMMARY

The literature on the chloroplast structure is reviewed. Some disputable problems are discussed on the basis of the analysis of the author's photomicrographs of chloroplasts from the leaves of cucubmer and maize. In the chloroplasts studied all the internal membranes, both granar and intergranar, joining in pairs, form discs. The discs of the granules, as well as the intergranar discs participate in the formation of the grana. Internal spaces of some of the grana discs are connected with each other. The intergranar discs differ from the grana discs in their size and also by the presence of separate small apertures. The origin of these apertures is discussed in connection with the specific features of the development of the lamellar system. The use of the method of negative staining revealed the granular structure of the external (facing the strome) layer of membranes, forming the discs of the grana.

УДК 581.526.45

Т. А. Работнов

О ДИНАМИЧНОСТИ СТРУКТУРЫ ПОЛИДОМИНАНТНЫХ ЛУГОВЫХ ЦЕНОЗОВ

С 1 рисунком

Структура ценозов — явление динамическое. Это особенно заметно в полидоминантных луговых сообществах, формирующихся в средних условиях, благоприятных для произрастания многих видов растений. Полидоминантность ценозов широко распространена на пойменных, материковых и горных лугах; она наиболее полно вскрывается при применении точных методов учета, в особенности при определении продуктивности видов. При использовании глазомерных безмасштабных методов учета состава растительности нередко преувеличивается значимость одних и занижается значимость других видов и тем самым затушевывается полидоминантность ценозов. Проективный метод также не вскрывает в полной мере полидоминантности, так как дает заниженное представление о значимости видов, листовые пластинки которых расположены под большим углом к горизонтали (злаки, осоковые).

В результате экологического и биологического своеобразия видов, в том числе доминант, они по-разному реагируют на изменения в условиях произрастания в пространстве в пределах ценозов и во времени, от года к году, в связи с различиями в метеорологических и прочих условиях отдельных лет. Это определяет бо́льшую выраженность мозаичности и флюктационных (разногодичных) изменений, в полидоминантных, нежели в монодоминантных ценозах. В средних условиях произрастания, где часто отсутствуют доминирующие виды с сильно выраженной средообразующей способностью, мозаичность может создаваться не только в результате неравномерного распределения доминант, но также в связи с образованием куртин вегетативно размножающимися растениями, не относящимися в данных условиях к доминантам (конский щавель, нивяна обыкновенная и др.). В связи с бо́льшей выраженностью мозаичности, площади выявления в полидоминантных ценозах обычно выше, чем в монодоминантных.

О динамичности луговых ценозов дают представление результаты наших 10-летних наблюдений на краткопоемном лугу в пойме р. Оки на территории Дединовской опытной станции пойменного луговодства (Луховицкий р-он Московской обл.).

Опытный участок расположен на склоне от прирусловою вала к центральной части поймы; заливание полыми водами неежегодное (5—6 раз в 10 лет) на несколько дней, отложение наилка ничтожное, почва дерновая легкосуглинистая, хорошо прокрашенная гумусом, с превосходно выраженной зернисто-комковатой структурой, нейтральной реакции, бедная доступным K_2O, но достаточно обеспеченная легкорастворимой P_2O_5.

Здесь был заложен опыт по схеме О; К; Р; РК; NPK. В 1954 г. было учтено исходное состояние (урожай, ботанический состав), а начиная с 1955 г. ежегодно рано весной (сразу после схода полых вод) вносились удобрения по схеме опыта, из расчета 60 кг/га действующего вещества N, K_2O, P_2O_5. Использование двуукосное. Ботанический состав определялся путем разбора по видам травы (с последующим взвешиванием в воздушно-сухом состоянии), срезанной перед первым укосом (первые числа июля) с 8 постоянных площадок в 1 м² на каждый вариант (высота среза 5—6 см).

О полидоминантности сообщества изученного нами луга дают представление данные табл. 1; в ней сведены результаты наблюдений над участием преобладающих видов в составе травостоя на контрольных делянках (без внесения удобрений) за 11 лет (1954—1964 гг.). Участие отдельных видов в создании урожая и их продуктивность (табл. 2) сильно изменялись по годам. Переход от наиболее продуктивных к менее продуктивным видам во все годы был постепенным. Например, в 1954 г. участие в урожае наиболее продуктивных видов было (табл. 1): полевица гигантская *Agrostis gigantea* Roth — 13.4%; тимофеевка луговая *Phleum pratense* L. — 12.2%; клевер красный *Trifolium pratense* L. — 12.0%; бодяк

ТАБЛИЦА 1

Изменение по годам участия отдельных видов в создании урожая (в % от общего урожая) на неудобренном лугу в пойме р. Оки на Дединовской опытной станции

Растения	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.
Agropyron repens	6.4	5.8	5.3	4.0	4.1	5.6	3.4	2.1	2.9	1.7	2.4
Agrostis gigantea	13.4	12.8	1.4	0.2	2.4	2.5	2.2	1.5	1.6	7.3	2.2
Bromus inermis	8.1	6.0	6.6	4.6	4.2	5.6	6.0	3.6	2.2	1.8	2.4
Dactylis glomerata	0.8	0.8	0.9	2.1	2.5	2.6	1.9	3.1	1.9	3.9	4.6
Festuca pratensis	7.7	7.6	5.3	5.9	6.6	8.9	5.7	9.2	10.5	19.9	12.0
Phleum pratense	12.2	8.0	2.3	1.5	4.4	5.3	1.9	2.7	1.5	0.7	0.4
Poa pratensis	6.9	5.4	4.4	4.1	11.5	14.6	8.7	16.7	14.7	10.2	8.5
Lathyrus pratensis	3.8	5.4	7.7	7.7	9.6	7.1	8.8	5.0	5.2	6.1	11.1
Trifolium hybridum	1.1	0.2	4.6	5.0	2.3	0.2	—	—	—	—	—
T. pratense	12.0	1.1	14.7	10.2	1.7	0.8	0.7	2.1	2.4	2.4	0.1
Vicia cracca	1.8	2.0	6.2	5.8	3.6	3.4	4.4	2.2	4.1	6.9	9.3
Achillea millefolium	4.6	5.9	8.6	7.0	7.1	3.1	4.1	5.2	9.5	5.5	5.7
Campanula glomerata	0.2	0.7	1.1	2.3	4.5	5.3	8.3	13.2	6.0	4.0	4.6
Cirsium setosum	10.3	19.3	15.3	14.9	8.7	5.1	6.5	2.8	4.0	4.4	5.4
Libanotis intermedia	2.1	1.8	3.3	4.2	4.4	3.5	6.8	4.6	2.7	2.6	1.1
Silene cucubalus	0.2	0.9	0.5	1.4	1.6	2.9	5.2	3.7	3.9	1.0	1.9
Число доминант	8	9	8	7	5	6	8	5	5	6	6
Участие доминант в урожае (в %)	77.0	75.6	69.7	56.5	43.5	57.5	56.0	49.3	45.9	55.9	52.0

ТАБЛИЦА 2

Изменение по годам продуктивности отдельных видов растений в травостое краткопоемного луга (в г на 8 м²) в пойме р. Оки на Дединовской опытной станции

Растения	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.
Agropyron repens	137	162	70	123	131	141	45	49	60	36	36
Agrostis gigantea	286	355	24	7	75	62	28	35	34	160	33
Bromus inermis	174	166	113	140	132	141	78	85	47	40	36
Dactylis glomerata	19	23	15	64	78	65	25	73	39	84	69
Festuca pratensis	164	210	90	180	210	226	85	217	219	433	181
Phleum pratense	262	230	39	47	140	135	25	64	32	16	6
Poa pratensis	147	151	75	126	365	369	112	392	307	223	129
Lathyrus pratensis	81	149	130	237	305	180	115	119	108	132	168
Trifolium hybridum	24	7	78	152	74	5	1	4	1	1	—
T. pratense	251	31	251	313	56	19	9	50	50	52	2
Vicia cracca	39	56	105	177	114	85	57	51	86	151	141
Achillea millefolium	99	165	146	215	225	79	53	123	197	120	86
Campanula glomerata	3	19	18	71	144	133	109	306	126	97	69
Cirsium setosum	220	536	261	455	275	130	84	65	84	96	82
Libanotis intermedia	56	51	56	132	140	87	88	109	56	57	17
Silene cucubalus	4	26	9	44	49	71	68	88	81	22	29

щетинистый *Cirsium setosum* M. B. — 10.3%; костер безостый *Bromus inermis* Leyss. — 8.1%; овсяница луговая *Festuca pratensis* Huds. — 7.7%; мятлик луговой *Poa pratensis* L. — 6.9%; пырей ползучий *Agropyron repens* Beauv. — 6.1%.

Очень трудно было решить, какие же виды следует отнести к доминантам; поэтому условно за доминанты были приняты виды с продуктивностью в 5% и выше от общего урожая. За 10 лет (1955—1964 гг.)[1] наблюдений к доминантам на контроле можно было отнести 15 видов: их число по годам колебалось от 5 до 9, а их общее участие в урожае составило от 43.5 до 77.0% (табл. 1). Характерна слабая выраженность доминирования, даже наиболее продуктивные виды давали не более 15—20% от общего урожая и то лишь в некоторые годы. Были и такие годы, когда урожай максимально продуктивного вида составлял в процентах от общего урожая всего 8.8 (1960 г.), 11.5 (1958 г.) и 12.0% (1964 г.). Таким образом, здесь нет видов, которые можно отнести к абсолютным доминантам, т. е. к видам более продуктивным, нежели все остальные компоненты ценоза вместе взятые. В течение 7 лет из 10 виды с продуктивностью от 5 до 10% от общего урожая имели большее значение в его определении, чем виды с продуктивностью более 10% (табл. 1).

Характерна гетерогенность биологического состава группы доминант. Доминантами были как растения, размножающиеся исключительно семенами, в том числе монокарпик порезник промежуточный *Libanotis intermedia* Rupr., моно-дикарпики клевера красный и розовый *Trifolium hybridum* и *T. pratense* и поликарпики — овсяница луговая и тимофеевка луговая, так и растения, размножающиеся преимущественно или исключительно вегетативным путем — короткокорневищные — мятлик луговой и полевица гигантская; длиннокорневищные — костер безостый и пырей ползучий, а также и корнеотпрысковый бодяк щетинистый.

На варианте РК[2] в течение 10 лет наблюдений было отмечено 13 доминант. Бо́льшая часть из них были общими с доминантами на контроле. Число доминант на варианте РК колебалось по годам от 4 до 7, а их участие в урожае от 45.9 до 70.9%. На варианте NPK за 10 лет к доминантам можно было отнести 15 видов (табл. 3). Из них большинство были общими с видами, доминирующими на контроле и варианте РК. Выпали из числа доминант: клевера красный и розовый, мышиный горошек *Vicia cracca* L., колокольчик скученный, порезник. Однако на варианте NPK перешли в доминанты: герань луговая *Geranium pratense* L., борщевик сибирский *Heracleum sibiricum* L., звездчатка злаковидная *Stellaria graminea* L., щавель конский *Rumex confertus* Willd. Число доминант в варианте варьировало по годам от 5 до 9, а их участие в урожае от 54.1 до 77.8%. В среднем за 10 лет число доминант по вариантам было: контроль — 6.5; РК — 6.1, NPK — 6.6; среднее участие доминант в урожае, соответственно, было 56.2, 59.1, 65.2%, а среднее участие одного доминанта — 8.6, 9.7, 9.9%, т. е. наблюдалась тенденция увеличения значимости доминант от контроля к NPK. На всех вариантах опыта по годам изменялось число доминант, их состав и значимость; каждый год был своеобразен по абсолютному и относительному урожаю видов, по числу доминант, составу группы доминант и их значимости. В изученном ценозе каждый доминирующий вид характеризовался особой кривой изменения его продуктивности по годам (табл. 2), что было связано не только с экологическим, но и биологическим своеобразием доминирующих растений. В частности, резкое снижение продуктивности клеверов красного и розового связано в основном с отсутствием обсеменения или с недостаточным обсеменением этих недолговечных моно-дикарпичных растений.

За 11 лет наблюдений (1954—1964) на контроле изменение продуктивности доминант происходило по типу одно-, двух- и трехвершинных

[1] Удобрение начали вносить, начиная с 1955 г.; поэтому данные 1954 г. для сравнения между вариантами не используются.

[2] В целях сокращения числа таблиц, данные учетов приводятся лишь по варианту «контроль» и NPK.

ТАБЛИЦА 3

Изменение по годам участия отдельных видов в урожае луга на варианте с внесением NPK (в % от общего урожая 1-го укоса) в пойме р. Оки на Дединовской опытной станции

Растения	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.
Agropyron repens	6.2	5.9	5.6	6.6	7.2	10.0	6.6	8.6	15.5	14.4	24.0
Agrostis gigantea	13.2	11.0	2.5	0.6	7.0	4.5	1.9	2.4	1.5	1.8	1.2
Bromus inermis	8.2	11.3	17.5	18.0	17.0	17.3	18.4	13.4	20.2	18.8	17.7
Dactylis glomerata	0.2	0.3	0.5	0.7	4.3	2.0	3.6	3.9	2.5	5.1	7.8
Festuca pratensis	8.6	9.8	11.9	13.6	12.9	9.9	6.6	7.2	6.3	10.7	6.9
Phleum pratense	13.4	11.0	7.2	7.9	6.6	7.8	5.9	6.5	2.2	2.8	2.9
Poa pratensis	5.7	5.7	5.5	4.9	7.0	10.8	9.3	18.4	14.5	12.4	7.3
Lathyrus pratensis	3.8	5.0	8.3	6.6	5.4	2.1	3.1	1.3	0.5	0.3	0.4
Trifolium hybridum	2.5	0.1	0.2	0.5	0.2	—	—	—	—	—	—
T. pratense	8.7	0.2	0.3	0.4	0.2	—	—	—	0.4	0.1	—
Vicia cracca	1.4	0.9	1.1	1.8	1.3	0.5	0.8	0.4	0.1	0.2	0.2
Achillea millefolium	4.1	6.7	6.2	3.2	2.5	2.6	4.3	4.3	2.8	1.5	3.5
Campanula glomerata	0.1	0.6	0.9	1.0	1.1	0.6	1.2	2.0	1.0	0.5	0.2
Cirsium setosum	8.6	11.4	7.5	6.3	1.6	1.5	2.0	2.0	0.8	1.3	0.7
Geranium pratense	0.3	1.3	0.8	2.0	4.2	4.5	5.4	3.2	7.0	8.2	4.0
Heracleum sibiricum	0.3	1.4	4.6	5.6	0.9	0.5	0.9	0.6	0.6	3.0	1.3
Libanotis intermedia	3.4	2.1	3.9	4.0	3.3	2.4	4.1	2.1	1.5	1.4	—
Rumex confertus	0.6	1.2	0.8	0.6	0.9	1.6	2.5	2.4	3.1	2.4	6.7
Silene cucubalus	0.1	0.9	2.2	2.0	1.5	4.7	7.7	3.5	4.0	0.7	0.4
Stellaria graminea	0.1	2.3	1.6	3.9	5.2	3.0	2.1	3.3	1.8	1.0	1.2
Число доминант	8	9	8	7	8	5	7	5	5	6	6
Участие доминант в урожае (в %)	72.6	77.8	69.7	64.6	67.5	55.6	59.7	54.1	63.5	69.6	69.8

кривых. Доминанты различались также по приуроченности их максимальной продуктивности к тому или иному году и по выраженности максимумов. Очевидно, что различия в типах кривых зависят от длительности «циклов» изменения продуктивности видов и естественно предположить, что при увеличении длительности периода наблюдений, виды с двувершинной кривой распределения продуктивности перейдут в группу с трехвершинным распределением и т. д. Одновершинная кривая распределения продуктивности была отмечена лишь у клевера розового и обусловлена отсутствием его обсеменения после 1958 г.; если бы обсеменение имело место, то за этот срок безусловно можно было наблюдать второй, а возможно, и третий максимум продуктивности у этого вида. Для большинства видов интервалы между пиками повышенной продуктивности были непродолжительны.

При сравнении хода изменения продуктивности за период наблюдений одних и тех же видов на вариантах «контроль» «1 К» и «NPK» выясняется, что, хотя у многих видов общий ход изменения продуктивности сохраняется (например, падение продуктивности у злаков в 1956 и 1960 гг.), все же кривые распределения продуктивности отдельных видов на различных вариантах опыта не тождественны, например на контроле с 1955 к 1964 г. произошло резкое падение продуктивности пырея ползучего и костра безостого, в то время как на NPK продуктивность этих видов за тот же период времени значительно возросла и т. д. (табл. 4). Это подчеркивает своеобразие эколого-биологических свойств видов и дает основание заключить, что изменение продуктивности некоторых видов на контроле было связано с недостаточной обеспеченностью минеральной пищей.

Различия в ходе изменения продуктивности видов в зависимости от обеспечения минеральной пищей особенно хорошо видны при сравнении суммарного урожая их в течение первого и второго пятилетий проведения опыта (табл. 5). Выявились следующие группы видов.

ТАБЛИЦА 4

Изменение по годам продуктивности отдельных видов растений на лугу при ежегодном внесении NPK (г на 8 м²), в пойме р. Оки на Дединовской опытной станции

Растения	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.
Agropyron repens	169	276	178	350	345	454	225	372	784	575	628
Agrostis gigantea	358	518	79	30	335	207	66	103	77	71	67
Bromus inermis	222	532	556	955	817	791	634	578	1031	778	882
Dactylis glomerata	6	13	18	40	194	93	123	168	116	201	286
Festuca pratensis	233	460	379	721	621	449	227	310	318	425	253
Phleum pratense	363	520	228	419	319	357	201	278	112	110	103
Poa pratensis	156	271	176	259	338	494	320	791	737	494	268
Lathyrus pratensis	103	234	265	351	260	97	105	58	26	13	15
Trifolium hybridum	68	6	5	25	10	2	—	1	—	1	—
T. pratense	236	11	10	21	9	1	—	1	20	5	1
Vicia cracca	39	43	35	94	60	25	29	17	5	8	7
Achillea millefolium	112	315	198	172	120	120	149	184	141	59	90
Campanula glomerata	4	30	30	53	53	28	39	88	51	19	7
Geranium pratense	7	61	26	105	202	206	185	138	353	328	96
Heracleum sibiricum	8	68	146	298	43	25	31	26	31	118	48
Rumex confertus	17	59	27	33	45	75	87	103	158	97	246
Silene cucubalus	3	41	69	104	71	213	265	151	205	29	15
Stellaria graminea	3	111	52	208	250	137	71	144	94	37	42

ТАБЛИЦА 5

Изменение суммарной продуктивности видов по пятилетним периодам (1955 — 1959 гг. и 1960 — 1964 гг.) на отдельных вариантах опыта; луг в пойме р. Оки на Дединовской опытной станции

Растения	Контроль			PK			NPK		
	в г на 8 м²		Урожай 1960—1964 гг. в % от урожая 1955—1959 гг.	в г на 8 м²		Урожай 1960—1964 гг. в % от урожая 1955—1959 гг.	в г на 8 м²		Урожай 1960—1964 гг. в % от урожая 1955—1959 гг.
	1955—1959 гг.	1960—1964 гг.		1955—1959 гг.	1960—1964 гг.		1955—1954 гг.	1960—1964 гг.	
Злаки	4840	3747	77	6859	5444	79	13201	13441	102
Agropyron repens	627	226	36	825	588	71	1603	2584	161
Agrostis gigantea	513	290	57	489	197	40	1169	384	33
Bromus inermis	692	286	41	1525	699	46	3651	3903	107
Dactylis glomerata	245	291	119	161	440	273	358	894	250
Festuca pratensis	916	1135	124	1388	1238	89	2630	1533	58
Phleum pratense	591	143	24	528	120	23	1843	804	44
Poa pratensis	1086	1163	107	1610	1861	116	1538	2610	170
Бобовые	2601	1306	50	4932	3013	61	1681	326	19
Trifolium hybridum	316	7	2	478	73	15	48	2	4
T. pratense	670	165	25	984	583	59	52	27	52
Lathyrus pratensis	1001	810	81	2230	1940	87	1207	217	18
Vicia cracca	537	627	117	569	274	48	257	66	26
Разнотравье	7699	6325	82	5158	4126	80	7699	6689	87
Achillea millefolium	828	579	70	723	639	88	925	623	67
Campanula glomerata	385	707	184	214	345	161	194	204	105
Cirsium setosum	1657	411	25	1561	367	23	1252	271	22
Geranium pratense	231	233	101	256	320	125	600	1100	183
Heracleum sibiricum	138	20	14	111	32	29	580	254	44
Libanotis intermedia	466	327	70	620	385	62	708	363	51
Silene cucubalus	199	288	145	150	237	158	498	665	134
Stellaria graminea	161	165	102	117	81	70	758	388	51

1) Виды благоприятно реагировавшие в условиях изученного ценоза на длительное улучшение минеральной пищей; их относительная продуктивность во втором пятилетии по сравнению с первым пятилетием нарастает от «контроля» к «PK», а затем к «NPK». Сюда относятся пырей ползучий, костер безостый, мятлик луговой, герань луговая, борщевик сибирский.

2) Виды с противоположной реакцией — их продуктивность во втором пятилетии по сравнению с продуктивностью в первом пятилетии снижается от контроля к PK и затем к NPK. В эту группу входят полевица гигантская, овсяница луговая, мышиный горошек, порезник промежуточный, звездчатка злаковидная. Некоторые из них явно положительно реагируют на удобрение, во всяком случае на NPK (полевица, овсяница луговая, порезник, звездчатка); другие (колокольчик скученный) отрицательно реагируют на удобрение и вообще на все, что ведет к созданию высоких более продуктивных травостоев. Снижение во втором пятилетии продуктивности обеих групп безусловно связано с изменением конкурентных отношений, в связи с усилением видов, более конкурентноспособных при изменившихся условиях. Интересно, что в эту группу попал мышиный горошек, на который в первое пятилетие PK не влияло положительно, а во второе пятилетие оказало даже отрицательное влияние. В то же время в литературе имеются многочисленные данные о повышении продуктивности мышиного горошка при внесении PK. Наблюдавшаяся в нашем опыте отрицательная реакция мышиного горошка на PK, возможно, связана с конкурентными отношениями с чиной луговой, которая благоприятно реагировала здесь на PK (Работнов и Крылова, 1963).

3) Виды, реагировавшие положительно на PK и отрицательно на NPK (все виды бобовых, кроме мышиного горошка). К этой группе примыкают виды, для которых характерна более высокая относительная продуктивность во втором пятилетии по PK, чем на контроле, и NPK (тысячелистник обыкновенный, хлопушка).

4) Индифферентные виды; для них не выявляется различий в изменении продуктивности по пятилетиям по вариантам опыта (бодяк щетинистый).

Внесение NPK не только привело к увеличению продуктивности костра безостого и пырея ползучего, но также существенно замедлило снижение продуктивности тимофеевки и вообще значительно увеличило устойчивость злаковых доминант (табл. 2 и 4).

Виды в изученном сообществе отличались по градиентам изменения продуктивности (по соотношению продуктивности в предыдущий и данный годы; табл. 6). На контроле в большинстве случаев максимальные градиенты снижения продуктивности были выше, чем градиенты повышения продуктивности, т. е. большинство видов более резко снижало свою продуктивность при наступлении неблагоприятных условий, чем увеличивало ее при изменении условий произрастания в благоприятном для них

ТАБЛИЦА 6

Максимальные градиенты изменения продуктивности отдельных видов лугового травостоя за период с 1955 по 1964 г.; пойма р. Оки на Дединовской опытной станции

Виды	Градиенты изменения продуктивности			
	контроль		NPK	
	уменьшения	увеличения	уменьшения	увеличения
Trifolium hybridum	16.4 : 1	1 : 11.4	—	—
Agrostis gigantea	15.0 : 1	1 : 10.6	6.6 : 1	1 : 11.1
Trifolium pratense	8.0 : 1	1 : 8.0	—	—
Stellaria graminea	6.0 : 1	1 : 9.8	2.5 : 1	1 : 4.0
Phleum pratense	5.9 : 1	1 : 2.4	2.5 : 1	1 : 1.8
Campanula glomerata	5.8 : 1	1 : 2.4	2.7 : 1	1 : 2.3
Poa pratensis	3.3 : 1	1 : 3.5	1.9 : 1	1 : 2.5
Achillea millefolium	2.9 : 1	1 : 2.3	2.4 : 1	1 : 1.5
Agropyron repens	3.1 : 1	1 : 1.7	2.0 : 1	1 : 2.1
Festuca pratensis	2.7 : 1	1 : 2.5	2.0 : 1	1 : 1.9
Cirsium setosum	2.1 : 1	1 : 2.4	4.4 : 1	1 : 1.4
Libanotis intermedia	2.0 : 1	1 : 2.3	—	—
Bromus inermis	1.8 : 1	1 : 1.3	1.3 : 1	1 : 1.8
Lathyrus pratensis	1.7 : 1	1 : 1.8	2.7 : 1	1 : 1.3
Vicia cracca	1.6 : 1	1 : 1.9	3.4 : 1	1 : 2.7
Geranium pratense	3.3 : 1	1 : 4.2	3.4 : 1	1 : 4.0

направлении. Отдельные виды отличались друг от друга по максимальным градиентам изменения продуктивности; особенно значительные градиенты наблюдались у полевицы гигантской и клеверов красного и розового (8 : 1, 15 : 1), наименьшие градиенты установлены для костра безостого, пырея ползучего, мышиного горошка, чины луговой, бодяка, порезника (3.1—1.6 : 1;1 : 1.3—2.5), т. е. главным образом для видов с выраженной способностью размножаться вегетативным путем. На варианте NPK градиенты изменения продуктивности в большинстве случаев были меньшими, чем на контроле; следовательно внесение NPK снижало изменчивость условий произрастания по годам.

Продуктивность отдельных видов, в том числе доминант, по годам изменялась неравномерно и часто неравнозначно. Это определило значительные изменения в сочетаемости видов от года к году. Сочетаемость видов существенно изменялась при внесении удобрений. Л. Г. Раменский (1925) в свое время призвал изучать «законы сочетаемости растений». С тех пор прошло 40 лет, но в этом направлении сделано очень мало. Исходя из данных наших наблюдений, при изучении «законов сочетаемости» видов необходимо учитывать динамичность сочетаемости, зависимость ее от условий произрастания, в том числе от погодных особенностей года и воздействия человека (внесение удобрений и пр.).

Для изученного ценоза характерны гетерогенность и динамичность биологической структуры. В создании травостоя принимали участие растения, относящиеся ко многим биологическим типам. По длительности жизни и способам размножения среди компонентов изученного сообщества можно различать по крайней мере 12 групп (табл. 7). Преобладали многолетние поликарпические растения, участие однолетних растений было ничтожным, невелико было также участие моно-олигокарпического разнотравья, в отдельные годы значительное участие в травостое принимали моно-олигокарпические бобовые (клевера красный и розовый). Ни одна из биологических групп ни в один год не принимала участия в урожае на контроле более как 19—21%. На контроле в первые годы наблюдений наибольшее значение имели короткокорневищные, рыхлокустовые и длиннокорневищные злаки, стрежнекорневые бобовые и корнеотпрысковое разнотравье.

Участие всех биологических групп существенно изменилось по годам. К концу периода наблюдений резко снизилось значение длиннокорневищных злаков, стержнекорневых бобовых и корнеотпрыскового разнотравья, но возросло участие корневищных бобовых, а также корневищного, стрежнекорневого и кистекорневого разнотравья.

Колебания в участии отдельных видов и отдельных биологических групп по годам в первую очередь отражают изменения в условиях произрастания, и не только, а возможно, даже не столько — условия данного года, но и предыдущего года или предыдущих лет. Однако в изменениях, наблюдаемых в период с 1955 по 1964 г., безусловно имело значение отсутствие или недостаточность обсеменения некоторых видов в связи с относительно ранним скашиванием и немедленным удалением скошенной травы с делянок. Это особенно было заметно в отношении клеверов красного и розового. Несмотря на затруднения в обсеменении, а для некоторых видов и отсутствие обсеменения, участие в создании урожая видов, размножающихся исключительно или преимущественно семенами, за 10 лет наблюдений не снизилось, оставаясь на уровне примерно 40% (табл. 7), а в период 1959—1962 гг. даже несколько возросло (46—55%). Очевидно, что это было связано с достаточной долговечностью видов, размножающихся семенами, а возможно, и с семенным размножением за счет семян, имеющихся в почве.

По годам существенно колебалось участие в урожае основных хозяйственных групп луговых растений — злаков, бобовых, разнотравья (эти группы можно рассматривать как обобщенные биологические группы видов). В отдельные годы преобладали то злаки, то разнотравье: участие злаков колебалось по годам от 23.4 до 57.2%; разнотравья от 23.8 до 50.7%,

ТАБЛИЦА 7

Изменение биологической структуры сообщества краткопоемного луга по годам на контроле (в % от общего урожая 1-го укоса); пойма р. Оки на Дединовской опытной станции

Группы	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.
Злаки	48.0	25.5	23.4	37.0	49.3	31.6	41.3	37.5	48.5	56.5
В том числе:										
длиннокорневищные	12.0	11.0	8.9	8.5	12.2	9.8	6.2	5.4	3.9	5.4
короткокорневищные	16.5	8.4	9.8	13.7	17.4	10.4	15.1	14.0	19.8	13.1
рыхлокустовые	19.5	6.1	4.7	14.8	19.7	11.4	20.0	18.1	24.8	17.0
Бобовые	9.2	34.0	30.2	18.0	12.0	14.0	9.6	11.8	15.5	20.5
В том числе:										
корневищные	7.7	14.0	14.2	13.8	11.0	13.2	7.3	9.4	13.0	20.4
стержнекорневые	1.5	20.0	16.0	4.2	1.0	0.8	2.3	2.4	2.5	0.1
Разнотравье	42.8	40.5	46.4	45.0	38.7	54.5	49.1	50.7	36.0	44.0
В том числе:										
однолетники	4.8	2.5	1.3	0.4	1.3	0.1	—	—	—	—
моно-олигокарпичные	3.2	5.0	6.7	5.0	3.8	7.7	5.2	2.0	3.6	1.3
поликарпичные	34.8	33.0	38.4	39.6	33.6	46.6	43.9	48.7	32.4	42.7
В их числе:										
поверхностноползучие	0.3	0.2	0.6	2.4	1.8	0.6	1.5	2.1	0.5	0.9
корневищные	7.9	10.8	10.1	12.6	8.5	10.6	12.3	18.6	12.5	15.4
корнеотпрысковые	19.3	15.4	15.3	8.7	5.3	6.5	2.8	4.1	4.4	5.5
стержнекорневые	4.2	3.2	5.7	5.7	8.3	14.0	11.5	13.5	7.7	11.1
кистекорневые	2.3	3.4	6.7	10.2	9.7	14.9	15.7	10.4	7.3	9.8
Виды, размножающиеся исключительно или преимущественно семенами	35.5	40.2	41.1	40.3	43.8	48.9	54.7	46.4	45.9	39.3

ТАБЛИЦА 8

Изменение биологической структуры сообщества краткопоемного луга по годам на варианте NPK (в % от общего урожая 1-го укоса); пойма р. Оки, Дединовская опытная станция

Группы	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.
Злаки	56.8	52.3	53.2	62.5	65.4	53.5	64.0	66.0	71.8	71.2
В том числе:										
длиннокорневищные	17.9	24.0	25.2	24.8	28.2	26.2	23.4	36.3	36.5	42.6
короткокорневищные	17.6	8.7	5.8	15.2	17.5	11.2	22.8	19.4	16.7	11.1
рыхлокустовые	21.3	19.6	22.2	23.5	19.7	16.1	17.8	10.9	18.6	17.5
Бобовые	6.8	10.2	10.0	7.8	2.9	3.9	1.8	1.1	0.7	0.8
В том числе:										
длиннокорневищные	6.5	9.7	9.1	7.4	2.9	3.9	1.8	0.7	0.5	0.7
стержнекорневые	0.3	0.5	0.9	0.4	—	—	—	0.4	0.2	0.1
Разнотравье	36.4	37.5	36.8	28.7	31.7	42.6	34.2	32.3	27.5	28.0
В том числе:										
однолетники	0.4	0.8	0.1	—	—	—	—	—	—	—
моно-олигокарпичные	3.7	8.5	9.8	4.3	5.0	5.7	4.3	3.3	5.0	2.9
поликарпичные	32.3	28.2	27.9	24.4	26.7	36.9	29.9	29.0	22.5	25.1
В их числе:										
поверхностноползучие	0.7	0.5	0.7	0.9	0.8	0.4	1.0	0.6	1.7	1.2
корневищные	11.0	11.3	7.4	6.7	8.4	13.9	10.8	9.2	6.8	14.4
корнеотпрысковые	11.4	7.5	6.3	1.6	1.5	2.0	2.0	0.8	1.3	0.6
стержнекорневые	6.3	6.2	8.2	9.1	10.5	13.6	10.3	9.8	3.8	4.4
кистекорневые	2.9	2.7	4.3	6.1	5.5	7.0	5.8	8.6	8.9	4.2
Виды, размножающиеся исключительно или преимущественно семенами	34.9	38.3	45.5	43.4	40.7	42.4	38.2	33.0	36.5	29.1

ТАБЛИЦА 9

Изменчивость изучавшегося лугового сообщества по периодам времени в течение 10 лет (в % от сравниваемого) по методу В. И. Василевича

Варианты опыта	С 1954 по 1955 г.	С 1954 по 1956 г.	С 1954 по 1957 г.	С 1954 по 1958 г.	С 1954 по 1959 г.	С 1954 по 1960 г.	С 1954 по 1961 г.	С 1954 по 1962 г.	С 1.54 по 1963 г.	С 1954 по 1964 г.
Контроль	15.8	18.9	20.3	22.2	21.3	24.3	27.1	24.8	24.3	26.0
NPK	11.3	19.5	21.2	19.3	20.7	23.5	23.5	28.5	27.2	30.7

Варианты опыта	С 1954 по 1955 г.	С 1955 по 1956 г.	С 1956 по 1957 г.	С 1957 по 1958 г.	С 1958 по 1959 г.	С 1959 по 1960 г.	С 1960 по 1961 г.	С 1961 по 1962 г.	С 1962 по 1963 г.	С 1963 по 1964 г.
Контроль	15.8	17.7	6.4	14.4	8.2	10.7	13.2	9.6	14.0	11.8
NPK	11.3	13.3	5.6	10.8	8.7	8.1	12.3	12.6	9.3	14.6

бобовых от 9.2 до 30.2%. В этом отношении изученное сообщество резко отличается от некоторых других, для которых, по А. П. Шенникову (1941), характерна устойчивость в соотношении хозяйственных групп по годам.

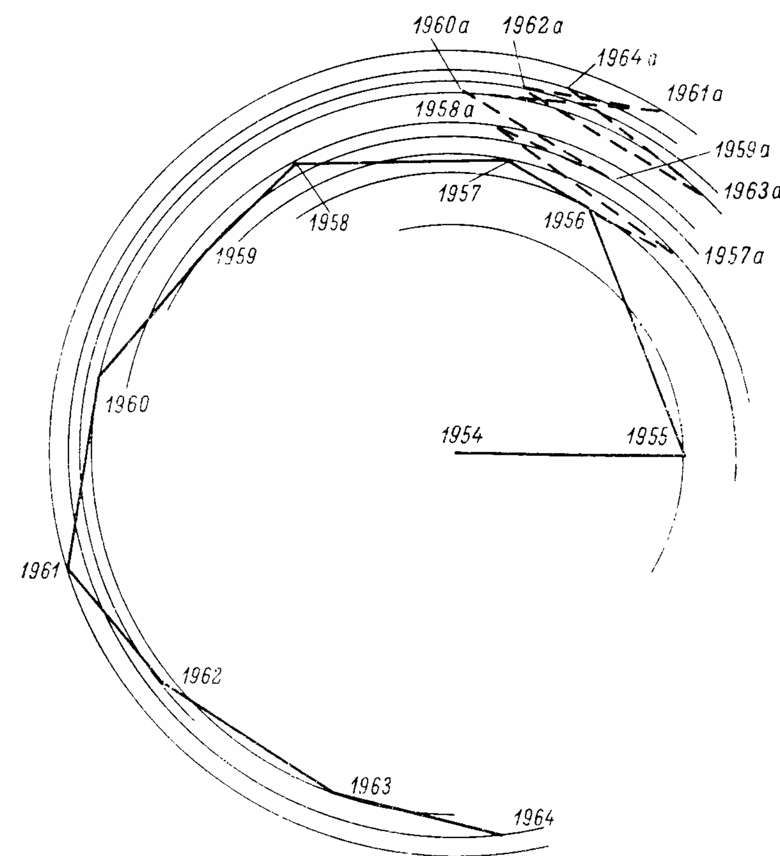
В связи с резкими изменениями по годам соотношения злаков и разнотравья вряд ли есть смысл спорить о месте преобладающей группы растений в названиях злаково-разнотравных сообществ, так как, если придерживаться строгой последовательности расположения в названиях преобладающей и сопреобладающей групп растений, то придется часто менять название (в нашем примере почти каждый год).

При внесении NPK сложность биологической структуры сообщества осталась неизменной (табл. 8), сохранилась и динамичность биологической структуры. Однако изменения по годам в соотношении биологических групп происходили иначе: возросло значение злаков в результате увеличения продуктивности длиннокорневищной группы; резко сократилось участие не только стержнекорневых, но и корневищных бобовых; снизилось значение разнотравья главным образом за счет сокращения стержнекорневых, корнеотпрысковых и кистекорневых растений. Участие видов, размножающихся исключительно или преимущественно семенами, за 10 лет почти не изменилось, но в последние годы было ниже, чем на контроле.

Возникает вопрос, что означает изменение в соотношении компонентов, которые установлены в нашем опыте, отражают ли они смену ценозов (сукцессию) или временные, различно ориентированные изменения, связанные с различиями в условиях произрастания растений в отдельные годы (флюктуации). На этот вопрос ответить трудно, так как в любом ценозе всегда происходят как сукцессионные, так и флюктуационные изменения (то более, то менее ясно выраженные); формы изменчивости растительности, в том числе флюктуационной и сукцессионной, очень разнообразны, а границы между сукцессиями и флюктуациями условны. Кроме того, этот вопрос в настоящее время недостаточно разработан, даже в определении сукцессий нет согласованности (ср. Александрова, 1964 : 301 и Шенников, 1964 : 315).

Для выяснения сущности наблюдавшихся в изученном сообществе изменений были использованы два метода, определение условий произрастания по растительному покрову по экологическим шкалам Л. Г. Раменского (Раменский и др., 1956) и метод В. И. Василевича (1962). Установлено, что за 10 лет наблюдений увлажнение и богатство почвы, определенные по экологическим шкалам, даже при ежегодном внесении NPK заметно не изменились. Следовательно, здесь не наблюдалось одного из существенных признаков сукцессий — значительного изменения условий произрастания.

Метод Василевича дает возможность судить о степени изменчивости растительности, позволяет установить, насколько велики различия между сравниваемыми объектами (в нашем случае между описаниями растительности в отдельные годы), учитывая не только флористический состав, но и участие видов в создании ценоза.[1] При использовании метода Василевича для обработки долголетних наблюдений важно не только определить, как изменяется по годам «расстояние» от исходного состояния, но и изменчивость растительности для каждого года по сравнению с предыдущим годом.



Возможные варианты направления изменений растительности изучавшегося краткопоемного луга, определенные на основе данных, полученных по методу В. И. Василевича.

Сравнивая «расстояние» растительности по учету в 1964 г. от исходного состояния в 1954 г. с суммой расстояний между состояниями растительности за период наблюдений от года к году (с 1954 к 1955 г., с 1955 к 1956 г., с 1956 к 1957 г., ... с 1963 к 1964 г.), можно заключить, что изменение растительности за 10 лет шло не по прямой, а по ломаной линии, так как на контроле сумма расстояний между отдельными годами была равна 121.8, а «расстояние» данных учета в 1964 г. от исходного состояния 26.0, а на варианте NPK, соответственно, 106.6 и 30.7 (табл. 9). На основе полученных цифр, помимо установления степени отклонения от исходного состояния за 10 лет, можно заключить: 1) о колебаниях изменчивости от года к году — на контроле она варьировала от 6.4 до

[1] По В. И. Василевичу, расстояние между сравниваемыми ценозами вычисляется по формуле $R = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2 \ldots}$, где x_1, y_1, z_1 и т. д. — проективное покрытие видов А, В, С в первом ценозе, а x_2, y_2, z_2 — покрытие тех же видов во втором ценозе. В нашей работе вместо покрытия сравнивалась степень участия в урожае (в %).

17.7%, а на NPK, соответственно, от 5.6 до 14.6% и в среднем на контроле 12.2%, а на NPK 10.7; 2) о степени отклонения изменчивости от прямолинейного направления, что можно выразить соотношением между суммой отклонений от года к году и расстоянием в последний год наблюдений от исходного. Для контроля это соотношение равно 121.8 : 26.0=4.7, а для NPK — 106.6 : 30.7=3.4. Следовательно, уже на основании приведенных цифр можно заключить, что на варианте NPK изменчивость по годам была выражена несколько в меньшей степени, чем на контроле, однако в целом различия в изменчивости по NPK мало отличались от таковых на контроле. Они, конечно, были бы более значительными, если бы была принята во внимание не относительная (в %), а абсолютная продуктивность видов.

Метод Василевича предназначен для определения степени, а не направления изменчивости. Возможные направления изменений, однако, легко установить на основе данных, полученных по методу Василевича, путем построения графика. Приняв за центр исходное состояние (в нашем случае 1954 г.), вокруг него описываются окружности с радиусами, равными расстояниям в соответствующие годы от исходного состояния (см. рисунок). Направление отклонения от исходного к следующему году (в нашем опыте от 1954 к 1955 г.) выбирается произвольно, а затем оно определяется точно, поскольку соответствует местам пересечения расстояний от предыдущего к последующему году с окружностью, характеризующей «расстояние» последующего года от исходного. Для каждого года, естественно, можно установить два места таких пересечений. Из многочисленных возможных вариантов направлений изменений на рисунке представлены лишь два крайних варианта: 1) характеризующий последовательное от года к году изменение в одном направлении — в этом случае ход изменений приближается к циклическому типу (сплошная линия); 2) характеризующий ежегодное изменение в противоположную сторону по сравнению с предыдущим годом — ход изменений представлен резко ломаной линией (пунктирная линия). Если первый вариант вряд ли может характеризовать сукцессию, а скорее флюктуацию, то второй тип может характеризовать как флюктуацию, так и сукцессию, так как изменение при сукцессиях редко протекает прямолинейно.

Наблюдавшиеся изменения в соотношении компонентов безусловно были связаны с изменением в условиях произрастания от года к году. Вскрыть их, однако, трудно, так как состояние растительности в любом году было связано не только с условиями данного, но часто не в меньшей степени и с условиями предыдущего года. Кроме того, ряд изменений, в частности резкое снижение участия клеверов, а возможно, и некоторых других видов, было обусловлено отсутствием или резким сокращением обсеменения. Все это затрудняет анализ полученных материалов для выяснения общего направления изменений. Между тем выяснение этого вопроса имеет большое значение для установления типа наблюдаемых изменений: для сукцессий характерна направленность изменений, для флюктуаций — ее отсутствие.

В нашем опыте за 10 лет флористический состав остался неизменным, внедрения новых видов не было, но от года к году происходили значительные изменения в соотношении компонентов. Наличие флюктуационных изменений не подлежит сомнению; однако по имеющимся данным нельзя выяснить степень выраженности сукцессионных изменений. Ясно лишь, что в полидоминантных сообществах, в изменяющихся по годам условиях произрастания, может быть большое число сочетаний доминант, большое число флюктуационных состояний. В состав группы доминант могут входить виды, различающиеся по ритму сезонного развития, поэтому значимость доминант может существенно изменяться не только от года к году, но и в течение вегетационного периода. Все это создает большие трудности в выделении ассоциаций по доминантам. Между тем советские геоботаники именно доминанты кладут в основу выделения луговых ассоциаций (типов лугов), и в связи с этим данные геоботанических исследований лугов, в частности геоботанические карты, правильно отражая состояние растительности в год исследования, нередко не дают достаточно точного представления о лугах изученной территории. Очевидно, что в практику геоботанических исследований лугов необходимо ввести соответствующие коррективы.

Для определения свойств любого ценоза необходим соответствующий «период выявления» (Работнов 1957); для полидоминантных ценозов он должен быть достаточно длительным. Учитывая своеобразие каждого года в отношении условий произрастания растений, а также зависимость количественных соотношений компонентов не только от условий данного, но и от условий предыдущего года, вряд ли возможно даже при очень длительном периоде наблюдений определить все возможные соотношения доминирующих компонентов, тем более, что при длительном периоде наблюдений могут достаточно проявиться и сукцессионные изменения. Необходимо известное время, чтобы доминанты могли занять в ценозе максимально значимые для них места; в изученном нами сообществе для этого потребовалось: для чины луговой и мятлика лугового 5 лет, для колокольчика скученного 7 лет, для порезника и хлопушки 8 лет, для овсяницы луговой и мышиного горошка 10 лет. Максимальная значимость (в отношении порядкового места доминирования) в течение одного года наблюдений установлена лишь для трех видов доминант; в течение двух лет наблюдений — для 4, трех лет — 6, четырех лет — 7, пяти лет — 9, шести лет — 10, семи лет — 11, восьми лет — 13 и в течение десяти лет — для 15 видов. Для достаточно точного определения потенции видов нужно было не менее 7 лет (табл. 2).

Изменения в составе группы доминант и изменения их значимости в полидоминантных ценозах означают собою изменение конституционной структуры ценоза, поскольку одновременно изменяются и численность и состав популяций доминант, что сопровождается соответствующим изменением морфологической структуры (вертикальное распределение массы и площади листьев и пр.).[1] Результаты проведенных наблюдений подтверждают положение о динамичности структуры луговых ценозов, в том числе о динамичности количественных соотношений их компонентов и конкурентных отношений между видами в пределах одного и того же ценоза, что определяет существенные изменения в сочетаемости видов по годам. Колебания в соотношении компонентов, в частности резкие сдвиги в соотношении групп злаков, бобовых и разнотравья, означают изменения в кормовой ценности массы травостоя. Различия в количественных соотношениях определяют различную реакцию травостоев на приемы воздействия человека, в том числе на применение удобрений, гербицидов и пр. Приемы улучшения лугов должны, следовательно, находиться в соответствии с состоянием травостоев, луговодство должно представлять динамическую систему приемов воздействия человека на луг.

Отдельные типы ценозов отличаются друг от друга по динамичности их структуры. Динамичность структуры следует принимать во внимание при выделении типов и при классификации (или ординации) ценозов. В связи с различием в динамичности структуры у различных типов растительности возможны и даже необходимы различные подходы к выделению ассоциаций (типов ценозов) и их классификации.

Можно предложить следующую предварительную классификацию ценозов по устойчивости их структуры:

1) ценозы с устойчивой конституционной и морфологической структурой; например, леса с отсутствием напочвенного и травяно-кустарничкового ярусов или с выраженными ярусами из кустарничков, мхов и лишайников, образованными видами с маловыраженной сезонной и флюктуационной изменчивостью;

---

[1] Термин «морфологическая структура» введен В. В. Мазингом. Под конституционной структурой понимается флористический состав и численность и состав популяций компонентов, она определяет количественные соотношения видов и морфологическую структуру ценозов.

2) ценозы с достаточно устойчивой конституционной, но с изменчивой морфологической структурой; например, монодоминантные травянистые ценозы с меняющейся по годам мощностью развития доминирующего растения (что определяет изменчивость по годам морфологической структуры);

3) ценозы с синузиями, различающимися по устойчивости их структуры; например, лесные ценозы с устойчивой структурой древесной и моховой синузий и с динамичной структурой травянистой синузии (многие типы лесов с хорошо выраженным травянистым ярусом); 4) ценозы с хорошо выраженной динамичностью конституционной и морфологической структуры — полидоминантные луговые ценозы.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова В. Д. (1964). Изучение смен растительного покрова. В кн.: Полевая геоботаника, 3. — Василевич В. И. (1962). О количественной мере сходства между фитоценозами. Проблемы ботаники, 6. — Работнов Т. А. (1957). Основные виды изменчивости луговой растительности. Бюлл. МОИП, Отд. биолог., 62, 5. — Работнов Т. А. и Н. П. Крылова. (1963). Влияние удобрений на бобовые в травостое краткопоемного луга. Бюлл. МОИП, Отд. биолог., 68, 6. — Раменский Л. Г. (1925). Основные закономерности растительного покрова. — Раменский Л. Г., И. А. Цаценкин, О. Н. Чижиков, Н. А. Антипин. (1956). Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. — Шенников А. П. (1941). Луговедение. — Шенников А. П. (1964). Введение в геоботанику.

Всесоюзный институт кормов,
ст. Луговая Московской обл.

ON THE DYNAMIC CHARACTER OF THE STRUCTURE OF POLYDOMINANT MEADOW COENOSES

By T. A. Rabotnov

SUMMARY

The article comprises the analysis of the annual changes in the structure of meadow coenoses and in the productivity of individual species depending on meteorological conditions inundation and mineral nutrition. A tentative classification of coenoses with respect to the stability of their structure is proposed.

УДК 581.165.73 : 634.1.7

В. В. Гриненко и Е. Г. Бютнер

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ НЕСОВМЕСТИМОСТИ КОМПОНЕНТОВ ПРИВИВКИ У ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

С 8 рисунками

(Получено 10 IV 1964)

У привитых растений организм составлен из двух компонентов, каждый из которых обладает своими специфическими чертами обмена веществ. Очевидно, что только координация функций и сходство их реакций на изменяющиеся условия среды могут обеспечить существование привитого растения как единого организма, в противном случае возникает несовместимость прививок.

Наиболее простая форма проявления несовместимости — это отсутствие или слабое срастание прививок, в основе чего, по-видимому, лежат анатомические причины. Гораздо сложнее явление так называемой физиологической несовместимости, когда довольно длительное существование привитого растения без видимых признаков несоответствия сменяется угнетением, отставанием в развитии и гибелью растения. По-видимому, в этих случаях имеет место нарушение координации процессов обмена продуктами метаболизма корней и надземной части и расстройство функциональной деятельности привитого растения.

Многочисленные попытки связать это явление с активностью отдельных энзиматических систем (Chang, 1938; Сисакян, Рубин, 1949 г.; Новопавловская, 1959 г., Кружилин, 1960), с функциональным расстройством в пределах углеводного комплекса (Иванов, 1957), избытком циансодержащих глюкозидов (Samisch, 1946), ингибирующим действием фенольных групп (Маргна, 1952), ингибированием функций специфическими токсинами (Buhlon, 1958) вирусной природой несовместимости с избирательной токсичностью (Gardner и др., 1946; Yorker a. Olridge, 1946) устанавливают широкий диапазон явлений и функций, с которыми найдена корреляция несовместимости.

Учитывая особое место в обмене веществ дыхания как источника субстратов для разнообразных биосинтезов и энергии, за счет которых осуществляются эти биосинтезы, можно рассчитывать установить связь между спецификой отдельных звеньев дыхания у компонентов прививки и их совместимостью.

Исследование отдельных сторон дыхания у совместимых и несовместимых пар различных сортов яблонь и груш явилось целью настоящей работы.

Методика исследования

Материалом для экспериментальных исследований послужил обширный фонд прививок яблони и груши с разной степенью совместимости, собранный Г. В. Трусевичем (1959).

Объектами служили саженцы культурных сортов яблони 'Кальвиль снежный' и 'Шампанский ранет', привитые на сеянцах культурных сортов — 'Грушовки ревельской', 'Боровинки' (вполне совместимые), прививки на сеянцах лесной кавказской яб-

лони *Malus orientalis* Uglitzk. (несовместимой со многими культурными сортами). Кроме того, изучались груши сортов 'Киффер' и 'Инжирка', хорошо совместимые с лесной кавказской грушей *Pirus caucasica* Fed. Из несовместимых комбинаций исследовались прививки этих сортов на айве. Промежуточная группа включала прививки на лохолистной груше *Pirus elaeagrifolia* Pall.

Учитывая постепенность развития признаков несовместимости, наблюдения велись над саженцами разного возраста. Часть наблюдений проводилась в плодовом саду над деревьями 10-летнего возраста и на привитых сеянцах. Исследования велись в природных условиях при разном напряжении светового, температурного и водного факторов. Параллельно в лабораторных условиях определялась температурная зависимость дыхания, термостойкость протоплазмы клеток. Основное внимание было сосредоточено на коре, в месте непосредственного соприкосновения прививок. Скорость поглощения кислорода тканями учитывалась манометрическим методом при температуре 25° в течение 2,5 часов с 30-минутными интервалами между отсчетами показаний манометров. Повторность опыта 10—15-кратная.

Термостойкость протоплазмы определялась электрометрически, по изменению электропроводности водных вытяжек. Серия колбочек с отрезками ткани весом 0,1 г в 10 мл бидистиллята выдерживалась при разной температуре в течение 30 мин. в пределах 25—65° с интервалами в 1°. В охлажденных затем до 20° вытяжках, помещенных в специальные электрометрические ячейки с платиновыми электродами, измерялась электропроводность при помощи реохордного моста Р-38. Температурные пороги чувствительности протоплазмы находились по изменению электропроводности вытяжек вследствие экзоосмоса электролитов.

Результаты исследования

Исследования были начаты с сопоставления интенсивностей дыхания коры привоя и подвоя у совместимых и несовместимых прививок. Оказалось, что в периоды напряжения светового, температурного и водного факторов проявляются различия этого показателя у компонентов несовместимых пар. Совпадение интенсивности дыхания коры подвоя и привоя в таких условиях наблюдалось только у совместимых компонентов прививки. Так, груша 'Киффер' хорошо совмещается с Лесной кавказской грушей, хуже с лохолистной грушей и проявляет явные признаки несовместимости с айвой. Прививки груши 'Киффер' на лесной кавказской груше обнаруживают почти полное совпадение скорости поглощения кислорода корой подвоя и привоя (рис. 1). 'Киффер' с лохолистной грушей не проявляет такого единства интенсивности функций, дыхание коры подвоя меньше по активности, чем у привоя. Еще большее несовпадение интенсивности дыхания обнаруживается при прививке ее на айве.

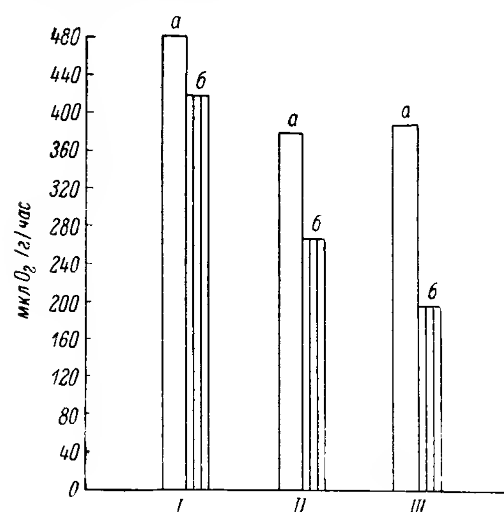


Рис. 1. Интенсивность дыхания груши 'Киффер', привитой на разных подвоях.

I — 'Киффер' на лесной кавказской груше; *II* — 'Киффер' на лохолистной груше; *III* — 'Киффер' на айве; *а* — привой; *б* — подвой

Сравнительный анализ интенсивности дыхания тканей коры подвоя и привоя яблони в разные периоды годичного цикла развития растения при разном сочетании факторов среды показал, что совместимость, как правило, совпадала с однозначными изменениями этого процесса у привоя и подвоя (рис. 2). У несовместимых компонентов очень часто наблюдалось противоположное направление изменения интенсивности дыхания и большие различия в связи с этим в скорости поглощения кислорода. Эти различия были приурочены к периодам напряжения внешних факторов (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Температура и относительная влажность воздуха во время определений дыхания, приведенных на рис. 2

Сроки исследования	Даты	Температура воздуха (в °С)	Относительная влажность воздуха (в %)	Сроки исследования	Даты	Температура воздуха (в °С)	Относительная влажность воздуха (в %)
1	12 X 1961	30	70	8	29 I 1963	-17	86
2	27 VII 1962	36	21	9	30 III 1963	—14	85
3	27 IX 1962	29	50	10	17 IV 1963	—16	76
4	1 X 1962	18	70	11	11 VI 1962	11	64
5	2 I 1963	17	82	12	8 VIII 1963	36	38
6	8 I 1963	—7	84	13	29 IX 1963	25	61
7	28 I 1963	—10	76	14	3 X 1963	2	66

Так, в то время, когда температура воздуха достигла 36° при относительной влажности воздуха всего 21%, температура на поверхности почвы поднималась до 58°, а содержание влаги в верхних горизонтах было близко к «мертвому» запасу (рис. 2, *2*), интенсивность дыхания коры привоя — 'Кальвиля снежного', привитого как на сеянцах 'Грушовки ревельской', так и на лесной кавказской яблоне, была приблизительно одинакова: около 200—250 мкл O_2 в час. Эта величина близка к интенсивности дыхания коры культурного подвоя и значительно отличается от интенсивности дыхания дикого подвоя — лесной кавказской яблони, не превышающей 130 мкл O_2 в час. Различие в скорости поглощения кислорода корой подвоя и привоя достигло в последней паре более 100 мкл O_2 в час.

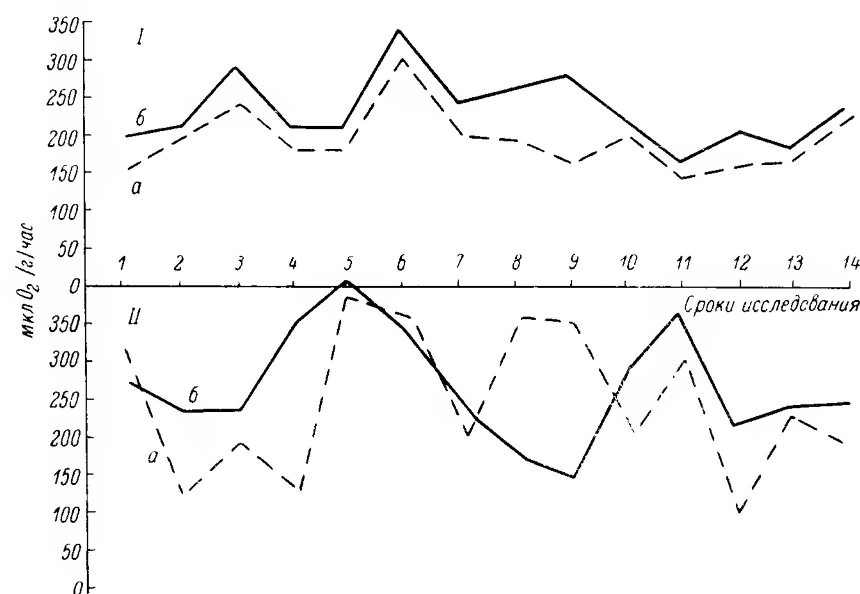


Рис. 2. Сезонные изменения интенсивности дыхания у совместимых (*I*) и несовместимых (*II*) компонентов прививки. 3-е поле питомника, 1962—1963 гг.

I — 'Кальвиль снежный' на 'Грушовке'; *II* — 'Кальвиль снежный' на лесной кавказской яблоне; *а* — кора привоя, *б* — кора подвоя. *По оси абсцисс* — сроки исследований; *по оси ординат* — интенсивность дыхания.

При ослаблении засухи с понижением температуры воздуха до 29° (рис. 2, *3*) и повышением относительной влажности воздуха до 50% устанавливалась большая близость величин поглощения кислорода корой дикого привоя и подвоя. Однако стоило только вновь возникнуть неблаго-

приятному сочетанию внешних факторов, как неодинаковая реакция дыхания несовместимых компонентов опять приводила к несовпадению его интенсивности у привоя и подвоя. Высокая относительная влажность воздуха в октябре (рис. 2, *4*), большой температурный градиент между ночным и дневным временем суток, низкая, доходящая до —0.7° температура почвы при сухости ее вызывали усиление дыхания у привоя и падение его у несовместимого подвоя. Различия в скорости поглощения кислорода тканями в этот период достигли 200 с лишним мкл O_2 в час. В любой период годичного цикла развития возникновение резких отклонений температуры в ту или иную сторону приводило к разрыву в интенсивности дыхания тканей коры несовместимых подвоя и привоя при отсутствии такой несогласованности функций у совместимых прививок.

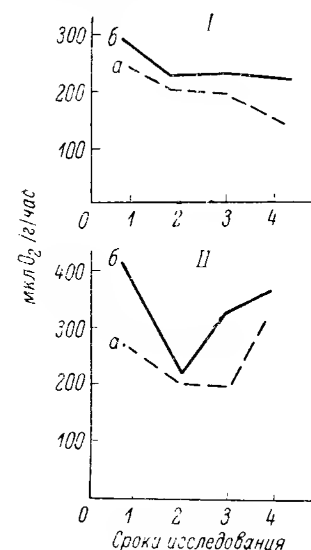


Рис. 3. Сезонные изменения интенсивности дыхания, 3-е поле питомника.

I — 'Ранет шампанский' на лесной кавказской яблоне; *II* — 'Ранет шампанский' на 'Грушовке ревельской'; *а* — кора привоя; *б* — кора подвоя. *По оси абсцисс* — *1—4* — сроки исследований; *по оси ординат* — интенсивность дыхания.

В аномальных для начала вегетации условиях 1962 г., когда период высоких температур в начале марта (до 25°) сменился резким похолоданием с падением температуры воздуха до —4 и даже до —5.7°, у исследованных в этот период прививок 'Ренета Шампанского' на лесной кавказской яблоне наблюдался совершенно аналогичный разрыв в скорости поглощения кислорода тканями коры привоя и подвоя (рис. 3).

В обычных условиях, без резких отклонений температурного режима, дыхание коры привоя и подвоя совпадает, независимо от степени их совместимости.

По-видимому, согласованность функций в обычных условиях и нарушение равновесия только в периоды неблагоприятного сочетания факторов и являются одной из главных причин сравнительно длительного существования физиологически несовместимых прививок. Постепенное накопление последствий периодического расстройства единства функций привитых компонентов приводит к отставанию в росте и развитии привитого растения и в конечном счете к его гибели, которая, как правило, наступает либо после засухи, либо после зимних повреждений.

В зимнее время, при переходе в более или менее пассивное состояние, кора несовместимых прививок в одинаковой мере слабо отзывается на внешние воздействия и характеризуется постепенным снижением интенсивности дыхания. Однако их реакция на внезапное снижение температуры бывает неравнозначна. После понижения температуры в январе до —17° (рис. 2, *8*) дыхание коры привоя ослабляется, а коры подвоя резко усиливается. Аналогичное явление было зафиксировано и в конце марта (рис. 2, *9*) при внезапном снижении температуры до —14° после умеренных положительных температур. Некоторое расхождение в интенсивности дыхания в этот период наблюдалось и у совместимых прививок. Однако оно носило другой характер: направление изменения интенсивности дыхания было одинаковым у привоя и подвоя. Возможно, что ускорение процесса поглощения кислорода тканями коры лесной кавказской яблони, возникающее при действии низкой температуры, нарушает связь дыхания с другими физиологическими процессами, в частности с процессом утилизации энергии дыхания (Жолкевич и др., 1962).

При лабораторном исследовании последействия температуры на дыхание коры саженцев оказалось, что у совместимых прививок оно более или менее совпадает. Кусочки коры выдерживались в ультратермостатах

в течение 1 часа при заданных температурах от 25 до 45° с интервалом в 5°. Затем измерялась интенсивность дыхания при 25°. Рассмотрим опыт с несовместимыми подвоем и привоем (рис. 4). У кавказской яблони чувствительность коры к температуре оказалась выше, чем у культурных сортов. Подавляющее дыхание действие температуры проявилось уже после 30°. Интенсивность дыхания после 45° составляла всего лишь 28% от ее исходной величины. У культурного подвоя снижение дыхания на 50% от исходного происходило лишь после прогрева при 45°.

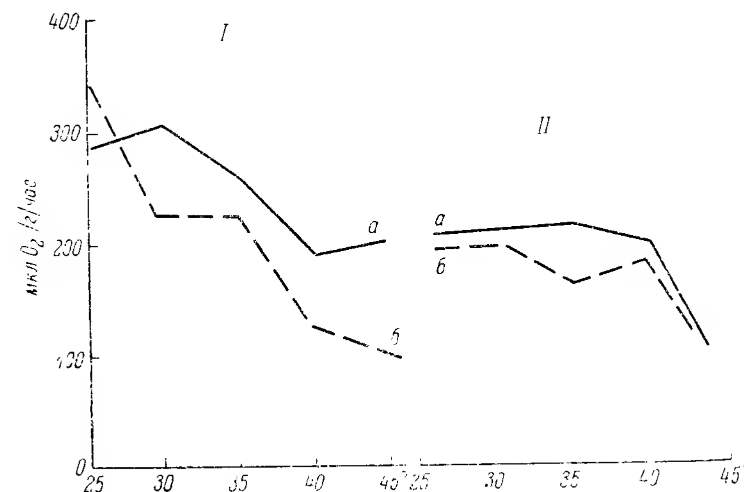


Рис. 4. Последействие температуры на дыхание коры подвоя и привоя у совместимых (*I*) и несовместимых (*II*) комбинаций прививки, 3-е поле питомника.

I — 'Кальвиль снежный' на лесной кавказской яблоне; *II* — 'Кальвиль снежный' на 'Грушовке ревельской'; *а* — кора привоя; *б* — кора подвоя.

Исследования подопытных сортов яблонь до прививки показали, что кавказская яблоня более чувствительна к термическому воздействию, чем сеянцы культурных сортов яблони. Интенсивность дыхания тканей коры у нее снижается на 2/3 уже после прогрева при 35°. Сеянцы культурных сортов выдерживают эту температуру без видимых изменений интенсивности дыхания, подавление его проявлялось у них только после 40°.

Сравнительные исследования дыхания корней сеянцев, саженцев и деревьев показали, что скорость поглощения кислорода у кавказской яблони выше, чем у культурных сортов во всех возрастах как в летний, так и в осенний периоды (табл. 2).

Таким образом, мощно развитая корневая система лесной кавказской яблони отличается высокой интенсивностью дыхания, но вместе с тем и

ТАБЛИЦА 2

Интенсивность дыхания корней подвоев лесной кавказской яблони и культурных сортов (в мкл O_2 1 г/час)

Объекты	Летний период		Осенний период	
	лесная кавказская яблоня	культурные сорта	лесная кавказская яблоня	культурные сорта
Сеянцы	200	120	120	50
Саженцы	190	110	180	100
»	290	200	—	—
10-летние	180	140	210	170

большей чувствительностью к температуре. Культурные подвои слабее реагируют на повышенную температуру.

Термические пороги денатурации коллоидов протоплазмы, найденные по изменению электропроводности «вытяжек»[1] из коры яблонь, смещены у прививок на лесной кавказской яблони в зону более низких температур, чем у прививок на культурных подвоях.

Первый термический порог денатурации в корнях лесной кавказской яблони приходится на 45°, в корнях 'Грушовки ревельской' — на 57°. Коллоиды клеток коры подвоя — лесной кавказской яблони, начинают денатурироваться при температуре 50°; у 'Грушовки ревельской' — при 58°. Начало денатурации коллоидов коры привоя на лесной кавказской яблоне относится к температуре 45°, у привоя на 'Грушовке ревельской'— к 55°. У корней однолетних сеянцев лесной кавказской яблони денатурирующее действие на протоплазму клеток оказывает прогрев при температуре 50°. У сеянцев культурных сортов денатурирующее действие температуры проявляется при 54°. У 3-летних саженцев, привитых на лесной кавказской яблоне, температурный порог денатурации отмечен около 45°, у прививок на культурном подвое — около 57°.

Предельной температурой, вызывающей такой же эффект, как кипячение пробы, у корней 10-летних деревьев привитых на дикорастущем подвое оказывается 54°, у корней 'Грушовки ревельской' — 65°.

Пониженная теплоустойчивость клеток у лесной кавказской яблони, по-видимому, является причиной метаболитических реакций, приводящих к наблюдаемым различиям в интенсивности дыхания подвоя и привоя, которые возникают в природной обстановке в момент резкой смены температурных условий.

Можно предполагать, что изменение соотношения интенсивности дыхания подвоя и привоя в неблагоприятных условиях связано с различиями в химизме дыхания и, в связи с этим, с преимущественным значением разных дыхательных систем.

Некоторое представление о роли дыхания отдельных окислительно-восстановительных систем можно получить при помощи специфических дыхательных ядов — диэтилдитиокарбамата натрия и азида натрия, условно считая величину ингибируемого и «остаточного» дыхания отражением активности и степени участия отдельных оксидаз в дыхании. Опыты с диэтилдитиокарбаматом натрия (в концентрации 0.04 м) выявили следующее: у совместимых компонентов прививок степень подавления дыхания одинакова (рис. 5); при прививке 'Кальвиля снежного' на лесную кавказскую яблоню ингибирующее действие яда на подвой и привой различно. Чувствительность клеток коры подвоя и привоя зависит от внешних условий и состояния растений. В период активной вегетации клетки коры привоя более чувствительны к ингибитору, чем у подвоя. Так, в жаркий летний период при температуре воздуха 36° и относительной влажности воздуха 38% остаточное дыхание у привоя равнялось 80% от исходной величины и 100% у подвоя. По-видимому, это является следствием выключения подавляемых диэтилдитиокарбаматом систем из участия в процессе окисления.

При ослаблении сухости воздуха и почвы происходила регенерация их активности: диэтилдитиокарбамат подавлял поглощение кислорода.

В зимний период, при умеренных температурах, большую чувствительность к диэтилдитиокарбамату натрия проявляет кора подвоя (лесной кавказской яблони) (рис. 6). Но при падении температуры до —25° клетки подвоя делаются столь же мало чувствительными к ингибитору, как и в период засухи.

Таким образом, очевидно, что у лесной кавказской яблони подавляемая диэтилдитиокарбаматом система оксидаз может временно выключаться

[1] «Вытяжкой» мы называем тот раствор, который образуется из бидистиллята после выдерживания в нем при определенной температуре кусочков растительного материала — коры, корней и т. д.

из участия в дыхании под влиянием как высокой, так и низкой неблагоприятной температуры.

По Д. М. Михлину (1956), инактивирование полифеноксидазы может обусловливаться накоплением продуктов окисления катехинов и других полифенолов. Последняя точка зрения особенно интересна в связи с по-

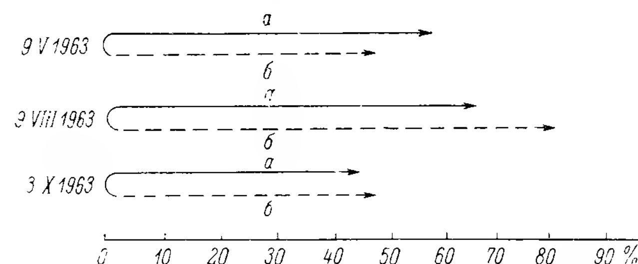


Рис. 5. Остаточное дыхание коры после ингибирования диэтилдитиокарбаматом натрия (в % от первоначальной интенсивности) у совместимой комбинации — 'Кальвиль снежный' на 'Грушовке ревельской', 3-е поле питомника, 1953 г.

а — привой; *б* — подвой.

явлением так называемой точечной болезни подвоев, проявляющейся в условиях Северного Кавказа только у лесной кавказской яблони. Заболевание выражается в появлении темноокрашенных продуктов в виде точечных включений в тканях подвоя и при несовместимых прививках. Сабинин (1955 г.) указывал, что в растительных тканях, богатых полифе-

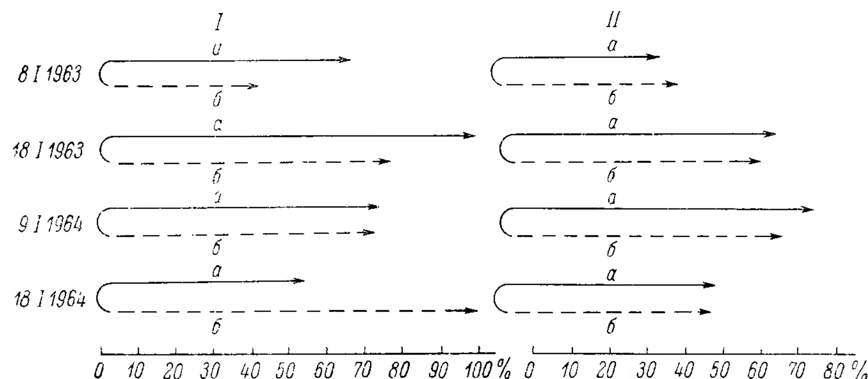


Рис. 6. Остаточное дыхание после ингибирования диэтилдитиокарбаматом натрия (в % от первоначальной интенсивности дыхания) у несовместимой (*I*) и совместимой (*II*) комбинаций.

I — 'Кальвиль снежный' на лесной кавказской яблоне; *II* — 'Кальвиль снежный' на 'Грушовке ревельской'; *а* — привой; *б* — подвой. Температура воздуха 8 I 1963 +14°, —7°; 18 I 1963 +17°, —10°; 9 I 1964 —5°; 18 I 1964 —25°.

нолами и их производными, помимо обратимо окисляющихся и восстанавливающихся при дыхании полифенолов, значительный запас их бывает представлен глюкозидами. В известных условиях они могут высвобождаться из связи с сахарами и вовлекаться в процессы окисления по пути, отличающемуся от окислительно-восстановительных превращений полифенолов в нормальных условиях, с образованием необратимо окисленных, окрашенных в буроватые и почти черные цвета продуктов. Не исключено, что точечные потемнения, обнаруженные в тканях подвоя лесной кавказской яблони, как крайнее проявление несовместимости компонентов с нарушенной координацией дыхательных систем могут быть такими продуктами необратимого окисления полифенолов. В работах В. А. Аксеновой

(Рубин и Аксенова, 1964) было показано, что при определенных условиях полифенолы накапливаются, подвергаются необратимому окислению и конденсации до темноокрашенных продуктов. Эти продукты обладают свойствами ферментных ядов У. В. Маргна (1962) удалось показать, что раннее прекращение роста у привитых слив связано с накоплением и процессами уплотнения полифенолов и их производных. Ссылаясь на работы Джемухадзе и Попова и результаты собственных исследований, он указывает, что водный дефицит усиливает эти процессы.

Ингибирование дыхательных систем азидом натрия (в концентрации 10^{-3} М) вызывает одинаковый эффект у коры подвоя и привоя совместимых комбинаций. Что касается несовместимых прививок, то реакция дыхания коры подвоя и привоя на азид различна. Опыты, проведенные в разные периоды вегетационного цикла, показали возрастающую роль неподавляемого азидом натрия дыхания по мере нарастания элементов засухи. Это относится как к совместимым, так и несовместимым прививкам. Однако в первом случае степень подавления одинакова для привоя и подвоя, а у несовместимых прививок она различна. В мае и начале августа азидом подавляется 60—70% интенсивности дыхания (остаточное дыхание 30—40%), следовательно, в процессах вовлечения молекулярного кислорода в цепь биологического окисления эта группа ферментов, по-видимому, играет большую роль. К сентябрю, при усилении водного дефицита и высокой температуре воздуха, остаточное дыхание возрастает до 60% (рис. 7, *А*).

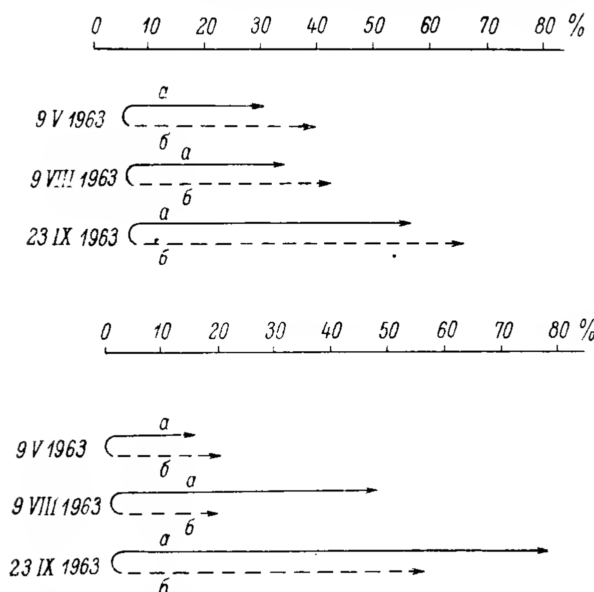


Рис. 7. Остаточное дыхание после ингибирования металлсодержащих оксидаз азидом натрия (в % от первоначальной интенсивности).

Вверху — у совместимой комбинации 'Кальвиля снежного' на 'Грушовке ревельской'; *внизу* — у несовместимой комбинации 'Кальвиль снежный' на лесной кавказской яблоне. 3-е поле питомника, 1963 г.; *а* — кора привоя; *б* — кора подвоя.

Использование в качестве подвоя лесной кавказской яблони изменяет соотношение дыхательных систем (рис. 7, *Б*), но сезонные изменения их активности остаются теми же. По мере нарастания сухости воздуха и почвы, блокирование дыхательных систем азидом натрия в коре привоя последовательно ослабляется. В мае, при оптимальных условиях температуры и влажности, остаточное дыхание составляет лишь 15—17% от исходной интенсивности, в августе — больше 50%, а в сентябре клетки коры привоя почти индиферентны к яду и остаточное дыхание составляет более 80% от исходной величины. Одновременно с возрастанием доли остаточного дыхания наблюдается столь же последовательное снижение общей интенсивности дыхания тканей коры привоя, привитого на лесной кавказской яблоне (рис. 8). При совместимости компонентов ослабления дыхания у привоя не наблюдается.

Не исключено, что инактивация основных дыхательных систем и угнетение кислородного обмена при несовместимости могут вызвать блокирование каких-то этапов биосинтеза, подавлять в связи с этим процессы роста и дифференциации и приводить к отставанию саженцев в росте и развитии. Возможно, что наблюдаемое в период неблагоприятных условий

временное выключение ингибируемых диэтилдитиокарбаматом натрия и азидом дыхательных систем из процессов окисления у растений, привитых на лесной кавказской яблоне, вызывается появлением в клетках естественных ингибиторов. Последние возникают как побочные продукты при расстройстве обменных процессов под влиянием неблагоприятных условий.

Но каковы бы ни были причины этих изменений, природа которых может быть выяснена лишь дополнительными исследованиями, на основании изменений дыхательного процесса в неблагоприятных условиях можно предполагать, что лесная кавказская яблоня и культурные сорта обладают различным типом адаптивных реакций.

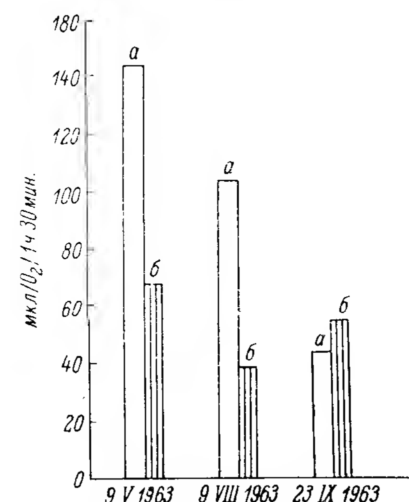


Рис. 8. Интенсивность дыхания прививки 'Кальвиля снежного' на лесной кавказской яблоне (несовместимая комбинация), 3-е поле питомника.

а — кора привоя; *б* — кора подвоя.

Заключение

Явление несовместимости прививок с функциями и свойствами составляющих их компонентов — сложное явление, многосторонне обусловленное. Единство функций привитого растения и подвоя должно быть обусловлено внутренней координацией процессов и согласованностью адаптивных реакций на условия среды, изменяющиеся в течение цикла развития растения.

Представляется вероятным, что одной из причин, вызывающих нарушение координации функций подвоя и привоя, является различная отзывчивость их дыхательных систем на неблагоприятные факторы. Наши исследования в этом направлении выявили значительное сходство изменений в дыхании у совместимых компонентов прививки и большие различия в этих изменениях у компонентов несовместимых прививок в период неблагоприятного сочетания внешних факторов.

Оказалось, что это явление связано с различной чувствительностью клеток к температуре у лесной кавказской яблони и у культурных сортов яблони. Действие температуры, подавляющее интенсивность дыхания, проявляется у лесной кавказской яблони значительно раньше, чем у культурных сортов. Повышенная чувствительность тканей коры и корней лесной кавказской яблони к температуре по сравнению с культурными сортами связывается нами с большей чувствительностью протоплазмы к денатурирующему действию нагрева.

В клетках коры и корней лесной кавказской яблони под влиянием как высокой, так и низкой температуры уменьшается интенсивность поглощения кислорода и степень подавления дыхания азидом натрия.

Не исключено, что инактивация основных дыхательных систем и угнетение кислородного обмена при несовместимости могут вызывать блокирование каких-то этапов биосинтеза и подавлять в связи с этим процессы роста и дифференциации.

Возможно, что согласованность функций привоя и подвоя в обычных условиях среды и гибельное для растения нарушение равновесия только в периоды неблагоприятного сочетания природных факторов является причиной сравнительно длительного существования физиологически несовместимых прививок.

ЛИТЕРАТУРА

Гаврищева И. Ф. (1960). Анатомический анализ процессов срастания при прививках плодовых культур. Тр. бурятск. зооветеринарн. инст., XIV. — Жолкевич В. Н., В. А. Холлер, С. В. Кушниренко. (1962). Последействие

охлаждения на эффективность дыхания листьев огурцов. Физиолог. раст., 9, 3. — Иванов С. М. (1957). Функциональные заболевания саженцев яблони в питомниках. Изв. Молдавск. фил. АН СССР, 6 (39). — Кружилин А. С. (1960). Взаимовлияние привоя и подвоя растений. — Курсанов А. Л. (1960). Взаимосвязь физиологических процессов в растении. Тимирязевские чтения. — Маргна У. В. (1962). Влияние различных подвоев на комплекс полифенольных соединений в привое сливы. Автореферат. Таллин. — Михайлова Г. Р. (1957). Состояние протоплазмы и обмен веществ в месте срастания при прививках растений. Физиолог. раст., 4, 3. — Михлин Д. М. (1956). Биологическое окисление. — Рубин Б. А. и В. А. Аксенова. (1964). Влияние токсинов и их полисахаридной фракции на окислительное фосфорилирование в тканях капусты. Физиолог. раст., 11, 1. — Семихатова О. А. (1959). О температурной зависимости дыхания высокогорных растений Восточного Памира. Тр. БИН АН СССР, сер. IV. Экспериментальная ботаника, 13. — Семихатова О. А. и Е. И. Денько. (1960). О воздействии температуры на дыхание листьев растений. Тр. БИН АН СССР, сер. IV. Экспериментальная ботаника, 14. — Трусевич Г. В. (1959). Итоги изучения подвоев плодовых пород в Краснодарском крае. Итоги научно-исследовательских работ Северо-Кавказского НИИ садоводства и виноградарства. — Туркова Н. С. (1963). Дыхание растений. — Blackmann F. F. (1954). Analytic studies in plant respiration. — Buhlon H. (1958). Apples behavior on some clonal stocks. Report of the 15th International Horticultural Congress. — Chang N. F. (1938). Studies in incompatibility between stock and scion, with special reference to certain deciduous fruit trees. Journ. Pomol. a. Horticult. Sci., V. 5, 4. — Gardner T. E., P. C. A. Marth, G. K. Magness. (1946). Lethal effect of certain apple scions of spy 227 stock. Proceedings Amer. Soc. f. Horticult. Sci., V, 48. — Samisch J. (1946). Physiology of incompatibility in the graft pear guince. Proc. Amer. Soc. f. Horticult. Sci., V, 48. — Stigter E. (1961). Translocation of C14 photosynthates in the graft muskmelon (*Cucurbita filicifolia*). Plant Physiological Research Centre Wogern the Heterlaues. — Yorker G., K. W. Olridge. (1946). Apples behavior on some clonal stodes. Proceeding of the Amer. Soc. f. Horticult. Sci., V, 48.

Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства,
г. Краснодар.

ON THE PHYSIOLOGICAL INCOMPATIBILITY OF THE STOCK AND THE SCION IN FRUIT TREES

By V. V. Grinenko and E. G. Butner

SUMMARY

For the purpose of investigating the mechanism responsible for the physiological incompatibility of the stock and the scion in fruit trees a study was undertaken of the seasonal and age dynamics of the respiration rate and the degree of its suppression by azide and diethylditiocarbamate in both components of compatible and incompatible grafts in apple and pear.

It was observed that under favourable environmental conditions these characteristics have closely similar values in the stock and in the scion in both compatible and incompatible grafts. With the increasing adversity of the environmental factors (frost, draught, high temperature) in the components of incompatible pairs these characteristics change to a different extent, resulting in the significant difference between the stock and the scion in the rate of respiration, both general and «residual». It was shown by the test of the functional thermostability of respiration, that the stock of the incompatible grafts, viz. the wild *Malus caucasica*, is inferior in stability to the cultivated varieties of apple-trees. These observations agree with the results obtained in the studies of thermostability of the rate of exosmosis of electrolytes from the tissues of the roots and the shoots of the apple trees exposed to high temperature.

The authors arrived at the conclusion that under adverse environmental conditions it is the qualitative and quantitative differences in the respiration rate of the stock and the scion that are responsible for the disturbances of metabolism resulting in the incompatibility of the grafts.

УДК 581.9 : 582.542.1(235.226)+(235.221)+(235.216)

Е. М. Лавренко и Н. И. Никольская

О РАСПРОСТРАНЕНИИ В МОНГОЛЬСКОМ АЛТАЕ, ДЖУНГАРИИ И ВОСТОЧНОМ ТЯНЬ-ШАНЕ НЕКОТОРЫХ ЗАПАДНЫХ ВИДОВ КОВЫЛЯ

С 8 рисунками

(Получено 13 V 1965)

В настоящей статье публикуются данные о распространении в Монгольском Алтае, Джунгарии и Восточном Тянь-Шане ряда западных по отношению к этой части Азии видов ковыля *Stipa*. Упоминаемые далее виды принадлежат, по Р. Ю. Рожевицу (1934), к рядам *Pennatae* Roshev. и *Barbatae* Roshev. Эти ряды, особенно последний, в трактовке Рожевица не являются вполне естественными и их объем в дальнейшем должен быть пересмотрен.

Половина приводимых далее видов впервые указывается для территории Китайской Народной Республики и Монгольской Народной Республики. Так, ни один из приводимых видов, заходящих с запада в Синьцзян, не упоминается в определителе злаков КНР известного китайского агростидолога Кенга (Keng, 1957, 1959). А. А. Юнатов (1960) приводит для западного Синьцзяна, верхней части бассейна р. Или, 3 вида перистых ковылей, не упоминаемых Кенгом, — *S. kirghisorum*, *S. lessingiana* и *S. rubens* (стр. 16, 34). Из упоминаемых далее видов *Stipa* Рожевиц (1934) во «Флоре СССР» указывает для Джунгарско-Кашгарского района *Stipa kirghisorum* P. Smirn. и *S. szowitsiana* Trin.

Настоящая работа основана на материалах гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИНа), главным образом на сборах Юнатова, Ли Ши-ина и др., проведенных в последние годы.[1]

Начнем с настоящих перистых ковылей (ряд *Pennatae* s. str.), располагая далее виды по алфавиту.

Stipa kirghisorum P. Smirn. (рис. 1). Этот казахстанско-среднеазиатский, в основном горностепной вид ковыля известен из ряда пунктов

---

[1] Гербарные материалы обработаны Е. М. Лавренко; карты составлены Н. И. Никольской.

Полные ареалы приведены только для *Stipa macroglossa* P. Smirn. и *S. richteriana* Kar. et Kir. Для остальных видов даны только абрисы ареалов на востоке СССР и в Синьцзяне и точками показаны местонахождения вне СССР, в пределах Синьцзяна (КНР). Каждая точка в пределах Синьцзяна пронумерована; номер при точке соответствует номеру списка местонахождений данного вида в тексте. Для *S. pennata* L. и *S. hohenackeriana* Trin. et Rupr. даны только местонахождения в Синьцзяне, а контуры ареала не показаны.

Восточные границы ареалов, данные в контуре, установлены на основании изучения нами гербарных материалов БИН и нанесения восточных местонахождений на карты, хранящиеся в Отделе геоботаники БИН. Для 2 видов — *Stipa kirghisorum* P. Smirn. и *S. rubens* P. Smirn. гербарные материалы были изучены Е. И. Рачковской и З. В. Карамышевой не только в гербарии БИН, но и в гербариях ботанических учреждений АН Казахской ССР и АН Киргизской ССР, а также в гербарии Ташкентского университета. Выражаем Карамышевой и Рачковской большую благодарность за предоставление нам выписок местонахождений этих 2 ковылей на основе изучения ими гербарных материалов, хранящихся в указанных выше травохранилищах.

Пограничной Джунгарии и более западных районов Восточного Тянь-Шаня; изолированные местонахождения обнаружены (сборы В. И. Грубова) в пределах Монгольской Народной Республики, в горах Байтак-Богодо-Нуру (Джунгарская Гоби). Как видно из цитированных далее этикеток, этот вид и на западе Центральной Азии встречается в горных степях, приуроченных преимущественно к каменистым или щебнистым склонам. Только в одном случае *S. kirghisorum* встречен среди остепненной пустыни, по лощинам среди увалов, по левобережью р. Кран (предгорья Монгольского Алтая); впрочем, в таких условиях этот ковыль встречается иногда и в Казахстане.

1) МНР, Хобдосский аймак, Булугун сомон, хребет Байтак-Богдо-Нуру, Тахияту-Ула, левая падь Улясту-Гола, километрах в 4 от устья ущелья, по сев. склону, 2000 м над ур. м., 17 IX 1948 (засохшие соцветия, окутанные влагалищем верхнего листа), № 5261, В. И. Грубов. 2) Там же, верховья ущелья Улясту-Гола, километрах в 7 от устья, левый большой распадок, по каменистым и скалистым склонам сев. экспозиции, 18 IX 1948 (фенологическое состояние то же), № 5835, В. И. Грубов. 3) S. Altai, 1—20 V 1887 (плоды), G. N. Potanin (определение П. А. Смирнова). 4) КНР, Монгольский Алтай, в 15 км к юго-юго-востоку от пос. Шара-Сумэ, по левобережью р. Кран к Шипати (на Черном Иртыше), остепненная пустыня, по лощинам среди увалов, 7 VII 1959 (сухие отплодоносившие соцветия), № 1512а, А. А. Юнатов. 5) Зап. Монголия, гора Май-Канчагай, каменистые склоны, 6 VI 1914, Б. К. Шишкин. 6) КНР, Пограничная Джунгария, уезд Толи, хребет Джаир, перевал по дороге из Шихо к Чугучаку, горностепной пояс, по вогнутым склонам, 8 VI 1957 (плоды), № 1091.[1] 7) КНР, сев. склон Восточного Тянь-Шаня, бассейн р. Куйтун, правобережная падь Баин-Гол к югу от пос. Тушанцзы (Тушайдзы), средняя часть пади в 7—8 км выше устья, степной пояс, каменистый склон вост. экспозиции, ковыльная степь, 29 VI 1957 (плоды), № 505, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь. 8) Там же, средняя часть пади, среди зарослей арчи у их нижнего предела, 29 VI 1957 (незрелые плоды), № 530, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь. 9) Там же, средняя часть пади, степной пояс, типчаково-ковыльная степь по левобережному склону долины, 29 VI 1957 (плоды), № 531, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь. 10) КНР, сев. склон Восточного Тянь-Шаня, водораздел Манас—Дану-Гол, по дороге из Нюцюаньцзе в Шиходзе, в 26 км к северу от первого, окраинная третичная гряда, сев. склон, 15 VII 1957 (сухие желтые отплодоносившие соцветия), № 533. 11) КНР, сев. склон Восточного Тянь-Шаня, бассейн р. Манас, в 3 км от пос. Нюцюаньцзе (Нючуанцзы), предгорья, степь ковыльно-типчаковая по увалистому склону, 24 VII 1957 (сухие желтые отплодоносившие соцветия), № 1074, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь. 12) КНР, Восточный Тянь-Шань, хребет Кетмень-Тау, его восточная часть, в 3—4 км выше пос. Сарбушин, по дороге из Кульджи на Кызыл-Куре, по южн. осыпному склону, 23 VIII 1957 (сухие отплодоносившие соцветия и зеленые соцветия с плодами, видимо, вторичного цветения), № 1438, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь.

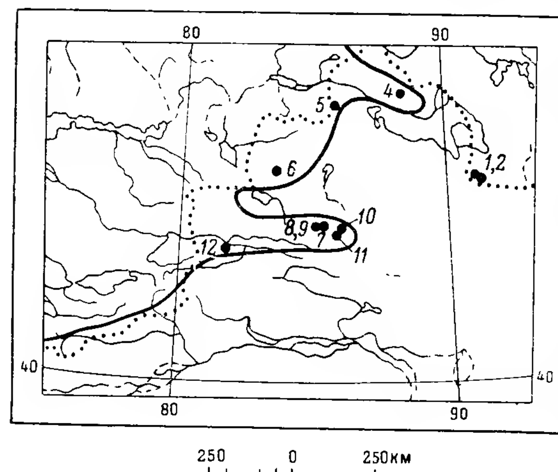


Рис. 1. Распространение *Stipa kirghisorum* P. Smirn. в Синьцзяне.

Сплошной линией показана вост. граница ареала; *пунктиром*, как и на остальных картах, даны государственные границы, *цифрами* — №№ местонахождений.

А. Г. Головкова (1959) характеризует формацию Stipa kirghisorum, как типичную для Центрального Тянь-Шаня, особенно для Нарынского хребта, Сусамыра, Джумгала, Западного Кызарта, Сон-Куля и др. Степи с господством этого ковыля обычно встречаются небольшими массивами среди типчаковых, овсецово-типчаковых и тырсово-типчаковых сообществ, до высоты 3000 м над ур. м. В Джунгарском Алатау степи с доминированием *S. kirghisorum* играют меньшую роль, чем в Центральном Тянь-Шане, будучи приурочены к юго-западной части этого горного массива (Рубцов, 1950, 1953).

[1] В некоторых случаях на этикетках сборов сотрудников Синьцзянской комплексной экспедиции АН КНР имена коллекторов не указаны.

Stipa macroglossa P. Smirn. (рис. 2), восточноказахстанско-среднеазиатский (джунгаро-тяньшаньский) горностепной вид. Известен по сборам Юнатова, Ли Ши-ина и др. из немногих пунктов западной части Восточного Тянь-Шаня.

1) КНР, Джунгария, по дороге от Шихо до Карамая, близ станка Тянь-Шань-Лоба, пустыня, по склону песчаной гряды, 20 VI 1957 (сухие желтые отплодоносившие соцветия), № 971. 2) КНР, сев. склон Восточного Тянь-Шаня, бассейн р. Куйтун, ущелье правобережной от Куйтуна пади Баин-Гол, что к югу от пос. Тушанцзы (Тушайдзы), остепненный полынник на лёссовых предгорьях, 29 VI 1957 (засохшие соцветия, окутанные влагалищем верхнего листа), № 459, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь. 3) Там же, средняя часть пади, в 7—8 км выше устья, степной пояс, каменистый склон вост. экспозиции, ковыльная степь, 29 VI 1957 (плоды), № 505, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь. 4) Там же, средняя часть пади Баин-Гол, степной пояс, типчаково-ковыльная степь по левобережному склону долины, 29 VI 1957 (плоды), № 531, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь. 5) Aktube prope Kuldscha, 13 V 1877, A. Regel. 6) КНР, южн. склон Восточного Тянь-Шаня, долина р. Музарт, самый нижний правый отвершек Лянгар, перед выходом Музарта в Байскую котловину, субальпийский пояс, по крутому южн. склону в долину, степной взлобок, 12 IX 1958 (плоды), № 1019, А. А. Юнатов, Юань И-фэнь.

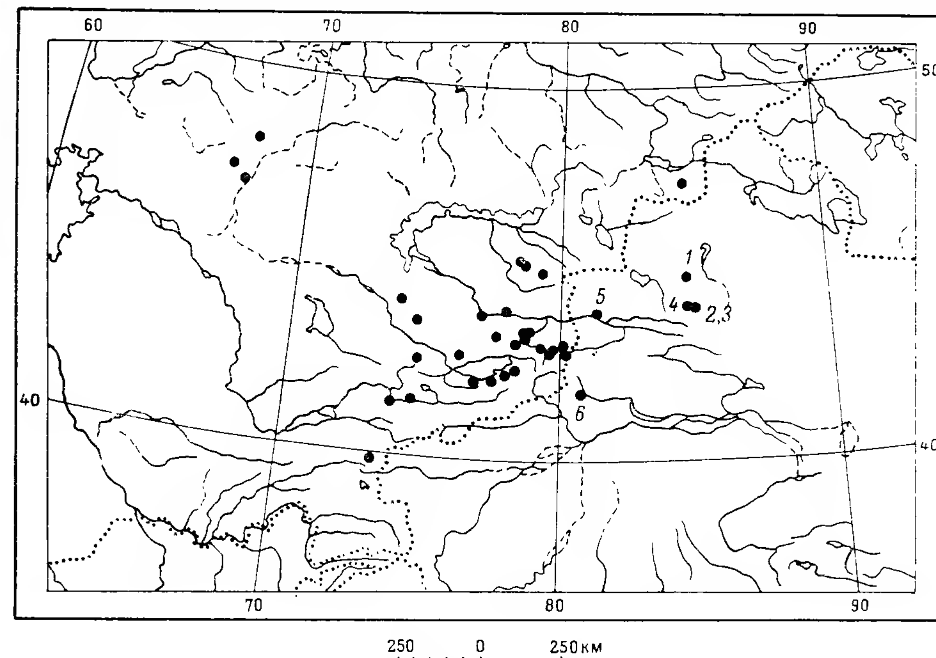


Рис. 2. Ареал *Stipa macroglossa* P. Smirn. Этот вид известен также в вост. части пустыни Бетпак-Дала (Кубанская, 1956) и на южн. склоне Тарбагатая (Степанова, 1962); ареал не оконтурен, так как для ряда районов, где этот вид встречается, не хватает конкретных местонахождений.

Stipa macroglossa, видимо, нигде не играет ценозообразующей роли. Б. А. Быков (1962) в своей монографии о доминантах растительного покрова СССР этот вид ковыля не упоминает. А. Г. Головкова (1959) также не упоминает этот вид для соседнего Центрального Тянь-Шаня, хотя он там и встречается («Флора Киргизск. ССР», 2, 1950).

Stipa pennata L. (=*S. joannis* Čelak.) (рис. 3), широко распространенный вид ковыля (евразиатский степной вид); в Евразиатской степной области — один из основных доминантных видов луговых степей, заходящий в пределах степной области довольно далеко на юг по подходящим местообитаниям. *Stipa pennata* s. str. встречается в Синьцзяне, видимо, только по южн. склону Монгольского Алтая.

1) КНР, южн. склон Монгольского Алтая, в 20 км к СЗ от Шара-Сумэ (на р. Кран), кустарниковая луговая степь, 7 VII 1959 (плоды), № 1104, 1135, А. А. Юнатов, Юань И-фэнь. 2) КНР, южн. склон Монгольского Алтая, западнее поселка Коктогай, предгорья (выс. 1470 м над ур. м.), в верховьях Черного Иртыша, степной пояс, почва опесчаненная, 6 VI 1959 (плоды), № 10381. 3) КНР, северо-западная Джунгария, левобережье р. Черный Иртыш, в 17—18 км к юго-западу от пос. Бурчум по дороге на Зимунай, среди куртин караганы по змеевково-ковыльной степи, почва с поверхности опесчанена, 10 VII 1959 (отплодоносившие соцветия), № 1689, А. А. Юнатов, Юань И-фэнь.

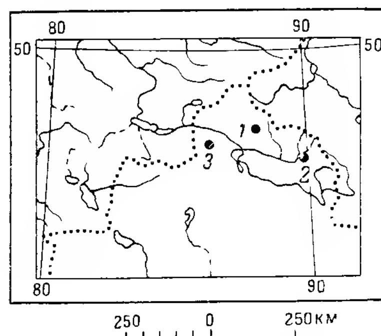


Рис. 3. Распространение *Stipa pennata* L. (=*S. joannis* Čelak.) в Синьцзяне (бассейн Черного Иртыша).

У цитированных выше экземпляров этого ковыля на концах отдельных листьев имеются остатки пучка длинных волосков.

В. И. Грубов (1955) не приводит для Монгольской Народной Республики ни одного вида ковыля из группы перистых. Однако, помимо *S. kirghisorum* P. Smirn. (см. выше), в МНР, в бассейне Селенги, встречается, видимо, и *S. pennata* s. str. В гербарии БИН АН СССР имеется экземпляр с такой этикеткой, написанной рукой Юнатова: МНР, Селенгинский аймак, Иро сомон, долина р. Иро у Баингольского «курорта» (аршана), 17 VI—1 VIII 1927 (обрывки соцветий с плодами), № 8190, собрал Е. Кузнецов.

Stipa rubens P. Smirn. (рис. 4), восточнопричерноморско-казахстанский вид, являющийся в Евразиатской степной области чрезвычайно характерным доминантом разнотравно-типчаково-ковыльных степей. В Синьцзяне *S. rubens* пока известен только из одного местонахождения.

1) КНР, Пограничная Джунгария, хребет Джаир, перевал Джаир по дороге из Толи на Оту, горная овсецово-типчаковая степь, по днищу межсопочных сухих лощин и потяжин, разнотравно-ковыльная луговая степь, 9 VIII 1957 (плоды), № 1300, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь.

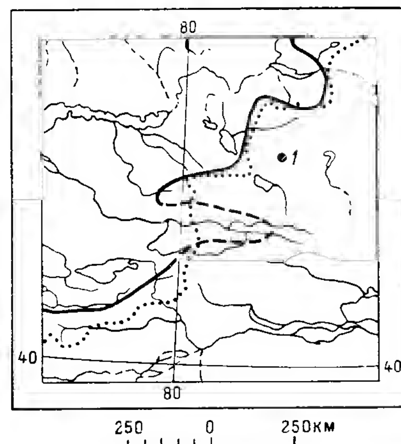


Рис. 4. Распространение *Stipa rubens* P. Smirn. в Синьцзяне.

Сплошной линией показана вост. граница основного ареала.

Два гербарных экземпляра из этого местонахождения имеют листья, снаружи густо покрытые короткими шиповидными бугорками и более редко короткими волосками. Экземпляры этого ковыля из степного Казахстана имеют листья, покрытые или только густыми шиповидными бугорками, или, кроме этих бугорков, также более или менее густыми короткими волосками, прижатыми к листьям или более или менее отклоненными. П. А. Смирнов, судя по его ярлыкам в гербарии БИН АН СССР, и те, и другие экземпляры этого ковыля определял как *S. rubens*.

Как уже упомянуто выше, Юнатов (1960) приводит *S. rubens* для горных степей верхней части бассейна р. Или, но в его сборах в гербарии БИН АН СССР этот вид из указанного района отсутствует.

В СССР, в соседних с Восточным Тянь-Шанем районах, степи с господством *S. rubens* встречаются на суглинистых почвах в верхней части низкогорного пояса и в среднегорном поясе Джунгарского Алатау (Рубцов, 1950, 1953). Степи с этим ковылем в Центральном Тянь-Шане занимают незначительную площадь в западной части, главным образом в долине р. Нарын (Головкова, 1959).[1]

Далее следуют 3 вида короткоперистых ковылей — *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. hohenackeriana* Trin. et Rupr. и *S. szowitsiana* Trin.

S. lessingiana Trin. et Rupr. (рис. 5), причерноморско-казахстанский вид, с большими иррадиациями ареала в горах Средней (на юг до Туркестанского хребта) и Передней Азии (Иран). В Евразиатской степной области этот вид является характернейшим доминантом сухих типчаково-ковыльных степей, но доминирует также и в составе разнотравно-типчаково-ковыльных (более ксерофитные их разности) и пустынных полынно-типчаково-ковыльных степей. Встречается изредка в западной части Синьцзяна.

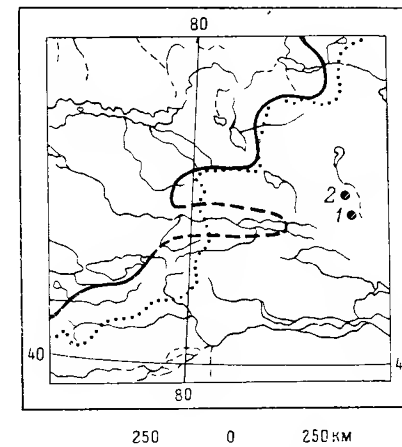


Рис. 5. Распространение *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr. в Синьцзяне.

Сплошной линией показана вост. граница основного ареала.

1) КНР, сев. склон Восточного Тянь-Шаня, в 1 км к востоку от пос. Нюцюаньцзе (Нючуанцзы), продольная долина вдоль осевой части хребта и окраинных третичных гряд между р. Манас и р. Дану-Гол, степной пояс, ковыльная степь по низкогорью, 24 VII 1957 (полузасохшие соцветия во влагалищах верхних листьев), № 610. 2) КНР, Джунгария, подгорная равнина к северу от Тянь-Шаня, левобережье р. Манас, в 25—23 км к западу от госхоза Ша-е-Ди, по дороге вдоль зап. канала к Туэртьогоу, низинный саксаульник, слабо врезанная лощина, вероятно, заносное с гор, 13 VI 1957 (сухие желтые соцветия с отдельными зерновками), № 155, А. А. Юнатов. Этот последний экземпляр несколько отличается своими довольно короткими жесткими и незавивающимися на концах листьями, а также нижними цветочными чешуями, менее густо опушенными, чем у типичных экземпляров этого вида, шелковистыми волосками.

Рис. 6. Распространение *Stipa hohenackeriana* Trin. et Rupr. в Синьцзяне (бассейн Черного Иртыша).

А. А. Юнатов (1960) приводит *S. lessingiana* для горных степей верхней части бассейна р. Или, но в его сборах в гербарии БИН АН СССР этот вид из указанного района отсутствует.

В СССР, в соседних с Восточным Тянь-Шанем районах, степи с господством *S. lessingiana* встречаются на суглинистых почвах в низкогорном поясе Джунгарского Алатау (Рубцов, 1950, 1953). По данным Головковой (1959), *S. lessingiana* в Центральном Тянь-Шане не образует самостоятельной формации, а встречается в небольшом количестве в ковыльных и типчаковых степях.

Stipa hohenackeriana Trin. et Rupr. (рис. 6), ирано-туранский вид, приурочен к сухим низкогорьям и среднегорьям Казахстана, Средней Азии и Закавказья, а также к равнинным пустынным частям Турана; доминирует изредка; встречается в составе различных типов растительности — полусаванн, ксерофитных кустарников и редколесий, пустынных полынных сообществ, саксаульников и т. д. В Синьцзяне известен пока только в пустынных предгорьях Монгольского Алтая, где встречается, видимо, в составе остепненно-пустынных сообществ.

---

[1] А. Г. Головкова, следуя Е. В. Никитиной («Флора Киргизской ССР», 2, 1950), называет этот ковыль *S. violacea* Nik.

1) КНР, Монгольский Алтай, в 3—4 км южнее Шара-Сумэ, по левобережью р. Кран, по каменистому склону сопки, 7 VII 1959 (цветки), № 1528, А. А. Юнатов, Юань И-фэнь. 2) КНР, Монгольский Алтай, предгорья в 10 км южнее Шара-Сумэ, по дороге на Шипати, остепненная полынная пустыня по межгорной долине, 7 VII 1959 (плоды, цветки), № 1528, А. А. Юнатов, Юань И-фэнь.

В Центральном Тянь-Шане этот ковыль отсутствует. В Киргизской ССР он встречается только на «внешнем» хребте — Алайском («Флора Киргизской ССР», 2, 1950). Ближайшие местонахождения к указанным выше в Синьцзяне находятся в Зайсанской котловине (Крылов, 1961).

Stipa szowitsiana Trin. (рис. 7), ирано-туранский вид. Как и предыдущий вид, приурочен к сухим низкогорьям и среднегорьям Казахстана, Средней Азии и Закавказья, а также к равнинным пустынным частям Турана; доминирует изредка; встречается в составе степных и реже пустынных сообществ, полусаванн, ксерофитных кустарников и редколесий и т. д. В Синьцзяне этот вид ковыля известен пока в трех местонахождениях — по южн. окраине Монгольского Алтая, в Чугучакской впадине и в Илийской впадине (в окрестностях Кульджи).

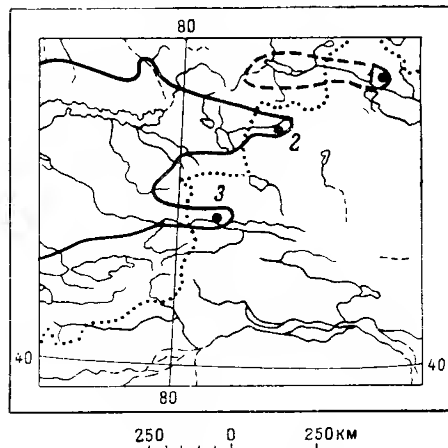


Рис. 7. Распространение *Stipa szowitsiana* Trin. в Синьцзяне.

Сплошной линией показана вост. граница ареала.

1) КНР, Монгольский Алтай, окраинная гряда, в 80 км от Бурчума к Шара-Сумэ, степной пояс, по сглаженному мелкосопочнику, на элювии гранитов, 5 VII 1959 (плоды), № 1486, А. А. Юнатов, Юань И-фэнь. 2) КНР, Пограничная Джунгария, Чугучакская впадина, в 12—14 км к востоку от Дурбульджина по дороге на Темиртам, обширная межгорная равнина, полынная пустыня на лёссах, асс. Artemisia sp.+Carex pachystylis, 6 VIII 1957 (отдельные плоды в соцветиях, окутанных влагалищами верхних листьев), № с-106, А. А. Юнатов, Ли Ши-ин, Юань И-фэнь. 3) Prope Kuldscha, 13 V 1877 (незрелые плоды), A. Regel.

В Центральном Тянь-Шане этот ковыль отсутствует. В Киргизской ССР он встречается только на «внешних» хребтах — Алайском и Киргизском («Флора Киргизской ССР», 2, 1950).

Последний вид, на котором мы остановимся, это *S. richteriana* Kar. et Kir.

S. richteriana Kar. et Kir. (рис. 8), северотуранский пустынный вид, ареал которого приурочен в основном к Северотуранской провинции пустынной области (Лавренко, 1965) и протягивается от р. Эмбы до Джунгарии.[1] Это типичный пустынный ковыль, который не только приурочен к пустынной области, ее равнинной и мелкосопочной части, но и встречается (судя по личным наблюдениям в пустыне к северу от оз. Балхаша) преимущественно в пустынных сообществах (полынниках, боялычниках из *Salsola arbusculiformis*, терескенниках из *Eurotia ceratoides*) в виде единичных экземпляров; количество его в этих сообществах иногда несколько увеличивается (до роли субдоминанта) в незначительных по глубине лощинках и понижениьцах. Только изредка в более глубоких лощинках *S. richteriana* доминирует, сопровождаемый все же пустынными полукустарничками. Заходит только на самую окраину пустынно-степ-

[1] На карте (рис. 8) показаны местонахождения *S. richteriana* в пределах всего ареала этого вида на основе гербарного материала БИН АН СССР и оконтурен его основной ареал. В контур ареала включен также Мангышлак, для которого *S. richteriana* указывается во «Флоре Казахстана» (т. 1, 1956). В этой «Флоре» указанный вид приводится также для «Семипалатинского борового района» (к северу от Семипалатинска), но во «Флоре Западной Сибири» П. Н. Крылова (II, 1928) *S. richteriana* для этого района не приводится.

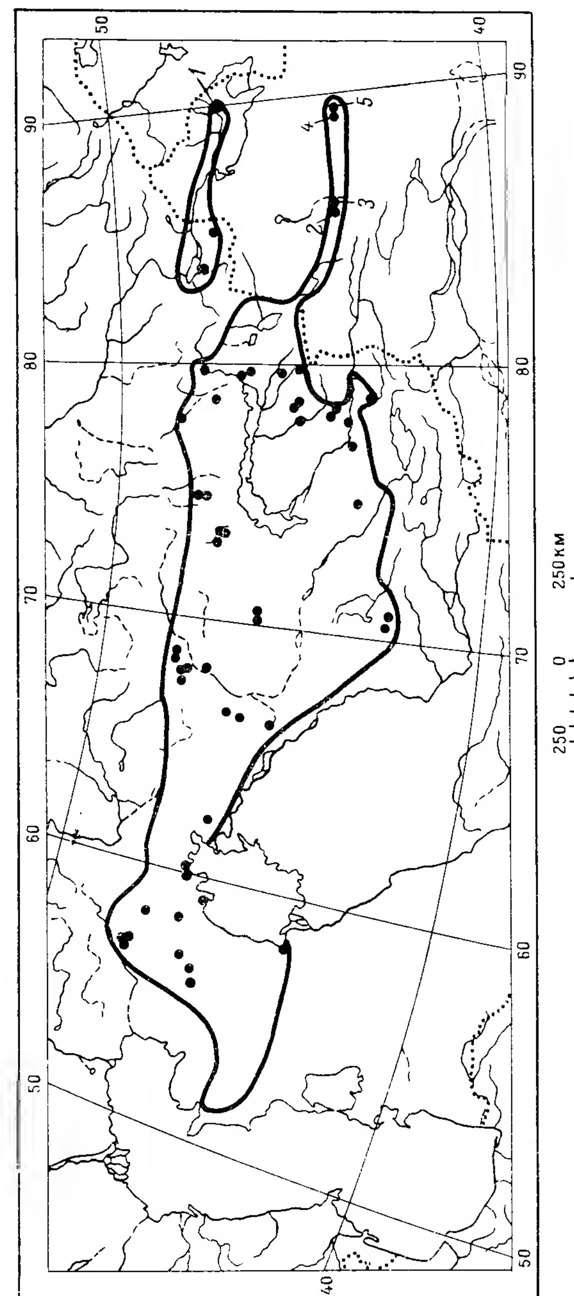


Рис. 8. Ареал *Stipa richteriana* Kar. et Kir.

Сплошной линией показан общий контур ареала.

ной подзоны Евразиатской степной области, где встречается в виде небольшой примеси в составе полынно-тырсиковых (*Stipa sareptana*) сообществ.

1) КНР, Монгольский Алтай, верховья р. Черный Иртыш, пос. Коктогай, 7 VI 1959 (плоды, цветки), № 10409. 2) КНР, сев. склон Восточного Тянь-Шаня, водораздел между р. Дану и р. Манас, в 26 км к северу от пос. Нюцюаньцзе по дороге к Шиходзе, окраинная низкогорная третичная гряда, полупустыня, по сев. склону, 15 VII 1957 (сухие желтые соцветия с единичными плодами), № 532 и 534. 3) КНР, сев. склон Восточного Тянь-Шаня, долина р. Манас, в 15—20 км выше гор. Манас, урочище Хуншаньцзуй, лёссовые предгорья, полупустыня, 6 VI 1957 (пл.), № 644. 4) КНР, Восточный Тянь-Шань, предгорья сев. склона, близ Ганьхэдза, по дороге из Урумчи в Гучэн (Цитай), по пролювиальным каменистым шлейфам, «гоби», 24 IX 1957 (сухие желтые соцветия без плодов), № 5133. 5) Там же, по дороге из Гучэна (Цитай) к Урумчи, в 20 км от первого, предгорья, пустынно-степной пояс, 24 IX 1957 (сухие соцветия раннелетнего цветения и зеленые соцветия с плодами вторичного цветения), № 2293.

Как видно из текста этикеток, *S. richteriana* и в Синьцзяне встречается в условиях пустыни, иногда, видимо, более или менее остепненной («полупустыня»).

Роль приведенных «западных» видов *Stipa* в растительном покрове Синьцзяна невелика, а иногда, видимо, даже ничтожна, но анализ их распространения в Синьцзяне представляет интерес для целей ботанико-географического районирования.

В своем прекрасном, но, к сожалению, кратком очерке растительности Синьцзяна Юнатов (1960) указывает на преобладание в Синьцзяне в предгорных пустынных и горных сухих степях из ковылей видов ряда *Capillatae* Roshev. (*S. capillata* L. — евразиатский степной вид, *S. sareptana* Becker — казахстанский вид; последний только в предгорьях Монгольского Алтая, хребтов Джаир и Барлык, а также в долине р. Или),[1] мелких ковыльков из ряда *Barbatae* Roshev. (*S. glareosa* P. Smirn. и *S. gobica* Roshev. — центральноазиатские виды, *S. orientalis* Trin. — казахстанско-центральноазиатский вид), а также центральноазиатского вида *S. breviflora* Griseb., относимого Р. Ю. Рожевицем также к ряду *Barbatae*. Как упомянуто выше, длинноперистые виды *Stipa*, а именно *S. kirghisorum* P. Smirn. и *S. rubens* P. Smirn., а также *S. lessingiana* Trin. et Rupr., он приводит только для горных степей верхней части бассейна р. Или. Остальные виды — *S. macroglossa* P. Smirn., *S. pennata* L., *S. hohenackeriana* Trin. et Rupr., *S. szowitsiana* Trin. и *S. richteriana* Kar. et Kir. им не упоминаются.

Как видно из вышеизложенного, все приводимые в настоящей статье «западные» виды ковыля приурочены к горным и предгорным районам Синьцзяна (южн. склон Монгольского Алтая, горные массивы Пограничной Джунгарии, сев. и реже южн. склон Восточного Тянь-Шаня); во внутреннюю пустынную часть страны они не проникают.

Каково отношение этих видов ковыля к западной границе Центральной Азии? Проникают ли они в ее пределы?

На вопросе о западной границе Центральной Азии мы уже останавливались в некоторых своих прежних работах (Лавренко, 1962, 1965; Лавренко и Никольская, 1963). Как известно, Грубов (1959, 1963) не только весь Синьцзян, но также пустынно-степной и пустынный Казахстан относит к Центральной Азии. Ли Ши-пин (1961, рис. 9), лично работавший в Синьцзяне, придерживается противоположной точки зрения: всю Китайскую Джунгарию он в отношении состава ее флоры относит к Средней Азии, хотя и отмечает в тексте своей работы в известной мере промежуточный ее характер между флорой Средней и Центральной Азии.

[1] А. А. Юнатов почему-то не приводит для Синьцзяна *S. krylovii* Roshev. (= *S. decipiens* P. Smirn.), который должен быть там широко распространен.

Вост. Тянь-Шань и Кашгарию он относит к Центральной Азии. Юнатов (1960, рис. 2), большой знаток растительного покрова Центральной Азии и хорошо знающий также растительность пустынь и степей Казахстана, решает этот вопрос иначе. Всю долину р. Или и прилегающие к ней склоны Тянь-Шаня, горные массивы Пограничной Джунгарии — Джунгарский Алатау, Джаир, Барлык, южн. склоны хребтов Тарбагатая и Саура он относит не к Центральноазиатской подобласти пустынной области, а к Среднеазиатской (иначе Ирано-Туранской. — *Е. Л.*) подобласти той же области. Однако к югу от бассейна р. Или он ведет границу между этими двумя подобластями вдоль государственной границы СССР, относя Центральный Тянь-Шань к Среднеазиатской подобласти. Также проводит флористическую границу между Центральной и Средней Азией к югу от бассейна р. Или и Ли Ши-пин (1961).

Е. М. Лавренко в основном присоединяется по этому вопросу к точке зрения Юнатова, с той оговоркой, что Центральный Тянь-Шань, следуя А. В. Прозоровскому (Прозоровский и Малеев, 1947) и Е. П. Коровину (1962), он относит к Центральноазиатской подобласти пустынной области (Лавренко, 1962, 1965), хотя по составу растительного покрова Центральный Тянь-Шань частично носит переходный характер между горными странами Средней и Центральной Азии. Кроме того, по характеру растительного покрова в основном степные горные массивы — Тарбагатай, Саур, Барлык и Джаир, Лавренко теперь относит к Евразиатской степной области, с которой они непосредственно сливаются в районе западной части Тарбагатая (см. карту в работе Лавренко, 1965). Эти горные массивы как бы опускают на юг казахстанские степи. Опустыненная Эмельская депрессия относится к Северотуранской провинции пустынной области. Таким образом Ирано-Туранская и Центральноазиатская пустынные подобласти в условиях пустынных ландшафтов контактируют друг с другом в пределах Джунгарских ворот.

Южный степной склон Алтая является как бы перешейком, соединяющим казахстанскую и монгольскую части (провинции) Евразиатской степной области. Где проходит провинциальная граница, — сказать сейчас затруднительно; видимо, где-то ближе к западной государственной границе МНР.

Учитывая все изложенное выше, проанализируем восточные границы ареалов приведенных выше ковылей.

В общем все интересующие нас виды ковыля не переходят к востоку границы между флорами Центральной и Средней Азии, как она дается Ли Ши-пином (1961). Впрочем, это, конечно, не основная флористическая граница между Центральной и Средней Азией, а только граница, которой достигают некоторые западные («среднеазиатские»), часто довольно редкие в Синьцзяне виды, в том числе упомянутые выше 8 видов ковыля. Некоторые из «среднеазиатских» и «казахстанских» видов проникают и восточнее, до меридиана горы Аджи-Богдо.

Из интересующих нас видов ковыля проникает в западную часть Синьцзяна, но не заходит в Центральноазиатскую пустынную подобласть *Stipa rubens*, поскольку его местонахождения приурочены к степному хребту Джаир и к склонам Тянь-Шаня, падающим к Илийской депрессии (Юнатов, 1960). *Stipa szowitsiana* также пока известна только из района Кульджи и Чугучакской депрессии, которые мы относим к Северотуранской провинции Ирано-Туранской подобласти, а также к степному поясу южн. склона Монгольского Алтая (Бурчум—Шара-Сумэ; Евразиатская степная область).

Все остальные виды заходят в Джунгарскую подпровинцию Гобийской пустынной провинции или в Восточнотяньшаньскую подпровинцию Центрально-Восточнотяньшаньской горной провинции, каковые мы включаем в Центральноазиатскую пустынную подобласть. Далее мы будем говорить преимущественно о тех местонахождениях этих видов, которые находятся в пределах Центральноазиатской пустынной подобласти.

Stipa pennata s. str. приурочена к степному поясу Монгольского Алтая, но одно местонахождение выходит за его пределы и находится в пустынной части сев.-зап. Джунгарии, на левобережье р. Черный Иртыш (Бурчум—Зимунай), где произрастает, видимо, на легких почвах.

На границе Джунгарской пустынной подпровинции и степного пояса южн. склона Монгольского Алтая, который связует казахстанскую и монгольскую части Евразиатской степной области, произрастает *Stipa hohenackeriana* (его второе из упомянутых выше местонахождений, видимо, находится уже в пределах пустынной области). Ближайшие местонахождения этого вида в СССР находятся в Зайсанской котловине.

В степном поясе западной части сев. склона Восточного Тянь-Шаня в бассейнах рр. Куйтун и Манас произрастают *Stipa lessingiana* и *S. macroglossa*; последний встречается также в составе горной степи и на южн. склоне Тянь-Шаня (долина р. Музарт). Оба эти вида известны также и на пустынной подгорной равнине к северу от Тянь-Шаня (Джунгарская подпровинция).

Наиболее далеко на восток проникают *S. kirghisorum* и *S. richteriana*. Наибольшее количество местонахождений *S. kirghisorum* известно в степном поясе сев. склона Восточного Тянь-Шаня, в бассейнах рр. Куйтун, Дану-Гол и Манас; он же встречается в остепненной пустыне к югу от пос. Шара-Сумэ, в основании южн. склона Монгольского Алтая и, наконец, в горах Байтак-Богдо-Нуру в Джунгарской Гоби, в МНР.

S. richteriana, одно местонахождение которого известно и с южн. склона Монгольского Алтая (пос. Коктогай в верховьях Черного Иртыша), в основном приурочен к пустынным и пустынно-степным предгорьям сев. склона Восточного Тянь-Шаня, между г. Манас и г. Гучэн на востоке; таким образом, этот вид приурочен к пограничным участкам Джунгарской пустынной подпровинции и Восточнотяньшаньской горной подпровинции.

Таким образом, детальный анализ географического распространения этих нескольких видов ковыля в Синьцзяне вскрывает интересные закономерности проникновения «западных» (казахстанско-среднеазиатских) видов на западную окраину Центральной Азии.

ЛИТЕРАТУРА

Быков Б. А. (1962). Доминанты растительного покрова Советского Союза, II. — Головкова А. Г. (1959). Растительность Центрального Тянь-Шаня. Часть первая. Характеристика растительных сообществ Центрального Тянь-Шаня. — Грубов В. И. (1955). Конспект флоры Монгольской народной республики. Тр. Монгольской комиссии, 67. — Грубов В. И. (1959). Опыт ботанико-географического районирования Центральной Азии. — Грубов В. И. (1963). Растения Центральной Азии по материалам Ботанического института им. В. Л. Комарова, I. — Коровин Е. П. (1962). Растительность Средней Азии и Южного Казахстана, 2. Изд. 2-е. — Крылов П. Н. (1928, 1961). Флора Западной Сибири. II, 1928; XII, ч. 1 (автор Л. И. Сергиевская), 1961. — Кубанская З. В. (1956). Растительность и кормовые ресурсы пустыни Бет-Пак-Далы. — Лавренко Е. М. (1962). Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. Комаровские чтения, XV. — Лавренко Е. М. (1965). Провинциальное разделение Центральноазиатской и Ирано-Туранской подобластей Афро-Азиатской пустынной области. Бот. журн., I. — Лавренко Е. М. и Н. И. Никольская. (1963). Ареалы некоторых центральноазиатских и северотуранских видов пустынных растений и вопрос о ботанико-географической границе между Средней и Центральной Азией. Бот. журн., 12. — Ли Ши-ин. (1961). Основные особенности пустынного растительного покрова Северного Синьцзяна (на кит. яз.). Acta botanica sinica, IX, 3—4. — Прозоровский А. В. и В. П. Малеев. (1947). Азиатская пустынная область. Тр. Комисс. по естественноисторич. районированию СССР, II, 2, Геоботаническое районирование СССР. — Рожевиц Р. Ю. (1934). *Stipa*. Флора СССР, II. — Рубцов Н. И. (1950). О геоботаническом районировании Тянь-Шаня. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 4. — Рубцов Н. И. (1953). Степи Северного Тянь-Шаня. Изв. АН Казахск. ССР, сер. биолог., 7. — Степанова Е. Ф. (1962). Растительность и флора хребта Тарбагатай. — Флора Казахстана. (1956). Т. I. — Флора Киргизской ССР. (1950). Т. 2. — Юнатов А. А. (1960). О некоторых эколого-географических закономерностях растительного покрова Синьцзян-Уйгурского автономного района. В сб.: Природные условия Синьцзяна. — Keng Yi-li. (1957). Claves generum et specierum Graminearum primarum sinicarum appendice nomenclatione systematica. 1957 (на кит. языке). — Keng Yi-li. (1959). Flora illustralis plantarum primarum sinicarum. *Gramineae* (на кит. языке).

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР.
Ленинград.

ON THE DISTRIBUTION OF SOME WESTERN SPECIES OF *STIPA* IN THE MONGOLIAN ALTAI MTS., IN DZUNGARIA AND IN THE EASTERN TIAN-SHAN MTS.

By E. M. Lavrenko and N. I. Nikoljskaya

SUMMARY

On the basis of the study of the materials from the Herbarium of the V. L. Komarov Botanical Institute of the Academy of Sciences of the U. S. S. R. eight species of *Stipa* are indicated for Sinkiang: *Stipa kirghisorum* P. Smirn., *S. macroglossa* P. Smirn., *S. pennata* L. (= *S. joannis* Čelak.), *S. rubens* P. Smirn., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *S. hohenackeriana* Trin. et Rupr., *S. szowitsiana* Trin., *S. richteriana* Kar. et Kir. Four of these species, viz. *S. macroglossa*, *S. pennata*, *S. hohenackeriana* and *S. richteriana* are described from that country for the first time. The main distribution areas of all these species lie to the west of Sinkiang. For each species a map of its distribution in Sinkiang is given, the actual localities where the specimens of these species were found being indicated by dots. Distribution areas for *S. macroglossa* and *S. richteriana* were plotted on the map exclusively on the basis of examination of the materials from the Herbarium of the V. L. Komarov Botanical Institute of the Academy of Sciences of the U. S. S. R.

УДК 582.572.4

З. Т. Артюшенко

К СИСТЕМАТИКЕ РОДА *GALANTHUS* L.

С 8 рисунками

(Получено 27 IV 1965)

Род *Galanthus* L. относится к обширному семейству *Amaryllidaceae* и представлен видами, произрастающими в Средней и Южной Европе, в Малой Азии и на Кавказе. Наибольшее разнообразие видов подснежников свойственно Кавказу.

В последнее время род *Galanthus* L., как впрочем и другие представители сем. Амариллисовых, вызывает большой интерес со стороны медиков и фармакологов. Это объясняется тем, что у подснежников обнаружен ряд алкалоидов (галантамин, нивалин и др.), успешно применяемых при лечении полиомиелита, паралича лицевого нерва, полиневритов и многих заболеваний вегетативной нервной системы. Кроме того, известны работы по применению алкалоидов подснежника для лечения злокачественных опухолей и другого рода заболеваний.

В связи с этим сильно возрастает значение всестороннего исследования представителей рода *Galanthus*. В первую очередь необходимо уточнить таксономию рода, что впоследствии даст возможность не только выявить виды, наиболее богатые ценными алкалоидами, но и определить естественные ресурсы отдельных видов, а также дать рекомендации для культивирования некоторых из них.

К истории изучения систематики рода *Galanthus*

Обработка подснежников А. С. Лозина-Лозинской для «Флоры СССР» (Лозина-Лозинская, 1935) в настоящее время устарела. Из 7 видов подснежников, приведенных ею, 5 приурочены к Кавказу, 1 к Крыму и 1 к Украине.

В 1947 г. Л. М. Кемулярия-Натадзе опубликовала работу, посвященную кавказским подснежникам, в которой приводится 9 видов, т. е. 4 новых. В 1951 г. Ю. Н. Кос описал еще 3 новых вида подснежника для Сев. Кавказа, а в 1963 г. А. Хохряков и Ш. Кутателадзе описали еще по одному виду подснежника. Таким образом, в настоящее время их уже для Кавказа насчитывается 14. Кроме того, в вышедшей в 1956 г. монографии Стерна по подснежникам и белоцветникам (Stern, 1956), для Кавказа указывается еще один вид *G. alleni* Baker, не фигурирующий ни во «Флоре СССР», ни во «Флоре Кавказа» Гроссгейма, а также ни в одной из региональных кавказских флор. *G. alleni* был описан Бэкером в 1891 г. (Baker, 1891) с латинским диагнозом, и не считаться с ним нельзя, тем более, что на западе его хорошо знают и разводят в садах.

Несколько слов об истории рода. Род *Galanthus* был установлен Линнеем в 1735 г. в его Systema Naturae, а позже в Species Plantarum он описал единственный вид этого рода *G. nivalis* L.

Позже был описан ряд новых видов, и Буассье (Boissier, 1884) в обработке подснежников для «Flora orientalis» уже строит ключ для их определения. Буассье основывал разделение подснежников на 2 признаках: 1) морфолого-систематическом — наличие или отсутствие острия на пыльниках; 2) биологическом — растения весеннецветущие и осеннецветущие.

В своем известном пособии по *Amaryllidaceae* Бэкер (Baker, 1888) разделил род *Galanthus* на 2 группы: 1) со складчатыми по краю листьями — *G. plicatus* M. B. и 2) с простыми листьями, куда вошли все остальные виды; последние он разделял на весеннецветущие и осеннецветущие.

Позже, при описании нового вида *G. cilicicus* (Baker, 1897), он писал, что весеннецветущие виды можно также разделить на 2 группы — по наличию или отсутствию зеленого пятна у основания внутренних листочков околоцветника.



Рис. 1. Разделение подснежников на серии в соответствии с положением листьев в почке (по Stern, 1956).

I — серия *Nivales*, *II* — серия *Plicati*, *III* — серия *Latifolii*.

Детальное исследование рода *Galanthus* в начале XX в. было осуществлено Н. Готтлиб-Таннентейном (Gottlieb-Tannenhein, 1904). Для характеристики видов рода он взял несколько признаков, которые, по существу, и сейчас лежат в основе таксономии рода. Основываясь на признаке наличия или отсутствия пятна у основания внутреннего круга листочков околоцветника, он подразделил *Galanthus* на Archi-Galanthus-Formen, куда включал виды без пятна у основания внутренних листочков околоцветника и Neo-Galanthus-Formen — виды с пятном у основания. Эти подразделения он делил на более мелкие группы по почкосложению: 1) листья плоские в почкосложении («flache»), 2) складчатые, с загнутыми на нижнюю сторону краями («replikate»), 3) охватывающие друг друга («involute»). Помимо этого, он учитывал форму прицветников, наличие и отсутствие острия на пыльниках, наличие воскового налета на листьях, время появления листьев и т. д.

Трауб и Мольденке (Traub a. Moldenke, 1947) вслед за Бэкером разделили подснежники на 2 группы: с плоскими листьями и складчатыми по краю, возведя эти группы в ранг подрода. При дальнейшем разделении подродов на виды авторы руководствовались кодексом признаков, установленным Готлиб-Таннентейном. Впервые для подснежников они привели хромосомные числа для 3 видов.

В том же 1947 г. монограф кавказских подснежников Л. М. Кемулярия-Натадзе выделила в роде *Galanthus* 2 секции, основываясь на наличии или отсутствии воскового налета на листьях. В пределах каждой секции виды распределяются в эволюционные ряды — серии. Секция *Viridifolii* Kem.-Nath. с листьями без воскового налета включает 4 серии: ser. *Woronowiae* Kem.-Nath., ser. *Latifoliae* Kem.-Nath., ser. *Fosteriae* Kem.-Nath., ser. *Angustifoliae* Kem.-Nath.

Секция *Glaucifolia* Kem.-Nath. также содержит 4 серии: ser. *Nivales* Kem.-Nath., ser. *Elwesiae* Kem.-Nath., ser. *Plicatae* Kem.-Nath. и ser. *Schaoricae* Kem.-Nath.

В 1956 г. результаты монографической обработки подснежников были опубликованы Стерном. Он приводит список хромосомных чисел для 10 видов подснежников; остальные признаки, использованные Стерном, привлекались уже ранними исследователями. Стерн, подобно Готлиб-Таннентейну, в соответствии с характером листосложения, делит р. *Galanthus* на 3 серии: *Nivales*, *Plicati* и *Latifolii* (рис. 1).

Наконец, совсем недавно подснежники были пересмотрены Шварцем, который дал ключ для их определения (Schwarz, 1963). Он распределил подснежники на 2 секции, основываясь, подобно Кемулярии-Натадзе, на наличии или отсутствии воскового налета на листьях. В пределах

каждой секции Шварц выделяет группы, объединяющие подснежники по таким признакам, как ширина листьев и их сложение в почке.

Из краткой истории исследования рода *Galanthus* видно, что ему как будто уделялось достаточно много внимания. Но, к сожалению, нельзя сказать, чтобы в настоящее время мы достигли ясности в понимании таксономии этого рода.

Особенно трудна для зарубежных ботаников группа кавказских подснежников, которые они большей частью изучали по гербарным образцам. Поэтому, например, Стерну трудно было разобраться с *G. woronowii* Losinsk., с *G. alpinus* Sosn. и с *G. transcaucasicus* Fomin, а Шварц синонимические названия *G. caspius* (Rupr.) Grossh. и *G. transcaucasicus* Fomin принял за самостоятельные виды и поместил в ключе в разные группы.

Как отмечал еще Бэкер, лилейные и амариллисовые необходимо изучать по живым образцам. С этой целью мною была собрана коллекция подснежников из естественных мест обитания и при этом главным образом из locus classicus.

В ряде случаев описания видов были сделаны настолько кратко (например, *G. transcaucasicus* Fomin), что не воссоздавали облика растения и не давали возможности выявить сходство или различие с близкими видами. То же можно сказать и о пространных диагнозах, в которых, однако, не приводится никаких объективных данных о размерах частей растения (см. описания Кемулярия-Натадзе). Поэтому мы были вынуждены в ряде случаев составить новые описания, основанные на тщательном изучении как живого, так и гербарного материала.

Рассмотрение и оценка таксономических признаков надвидового и видового рангов

При изучении подснежников рядом авторов принимались во внимание следующие признаки, на основании которых выделялись внутриродовые таксоны надвидового ранга: 1) наличие или отсутствие пятна у основания внутренних листочков околоцветника; 2) наличие или отсутствие воскового налета на листьях; 3) характер сложения листьев в почке.

Можно ли сказать, что подснежники, объединяемые по какому-то одному признаку, представляют собою естественную группу, связанную родственными отношениями? Достаточно ясный ответ на это мы получим, если сравним между собою группы, выделяющиеся по какому-либо одному из трех указанных признаков и посмотрим, как они распределяются в пределах ареала рода.

В соответствии с почкосложением виды распределяются следующим образом: из серии *Nivales* 6 видов произрастают на Кавказе, и 6 — в Средней и Южной Европе; из серии *Plicati* оба вида произрастают в Южной Европе; из серии *Latifolii* 9 видов произрастают на Кавказе, 1 вид — в Турции и 2 вида — в Южной Европе (рис. 2).

Если же посмотреть, как виды распределяются в пределах ареала рода (рис. 3), если их сгруппировать по признаку наличия или отсутствия воскового налета, то картина будет совсем иная, чем в первом случае, свидетельствующая о том, что эти признаки не коррелируют.

Рассмотрение классификации видов р. *Galanthus*, построенной на признаке наличия или отсутствия пятна у основания внутренних листочков околоцветника, приводит к заключению, что группы подснежников, объединенные по этому признаку, явно искусственные.

Из подобного анализа можно сделать один вывод: разделение подснежников на естественные группы должно основываться на комплексе всех указанных признаков.

Однако при разрешении этой задачи стало очевидным, что перечисленный кодекс признаков явно недостаточен для того, чтобы выделить действительно родственные группы. Для этой цели нами были привлечены еще анатомические признаки, а именно: анатомическая структура листа,

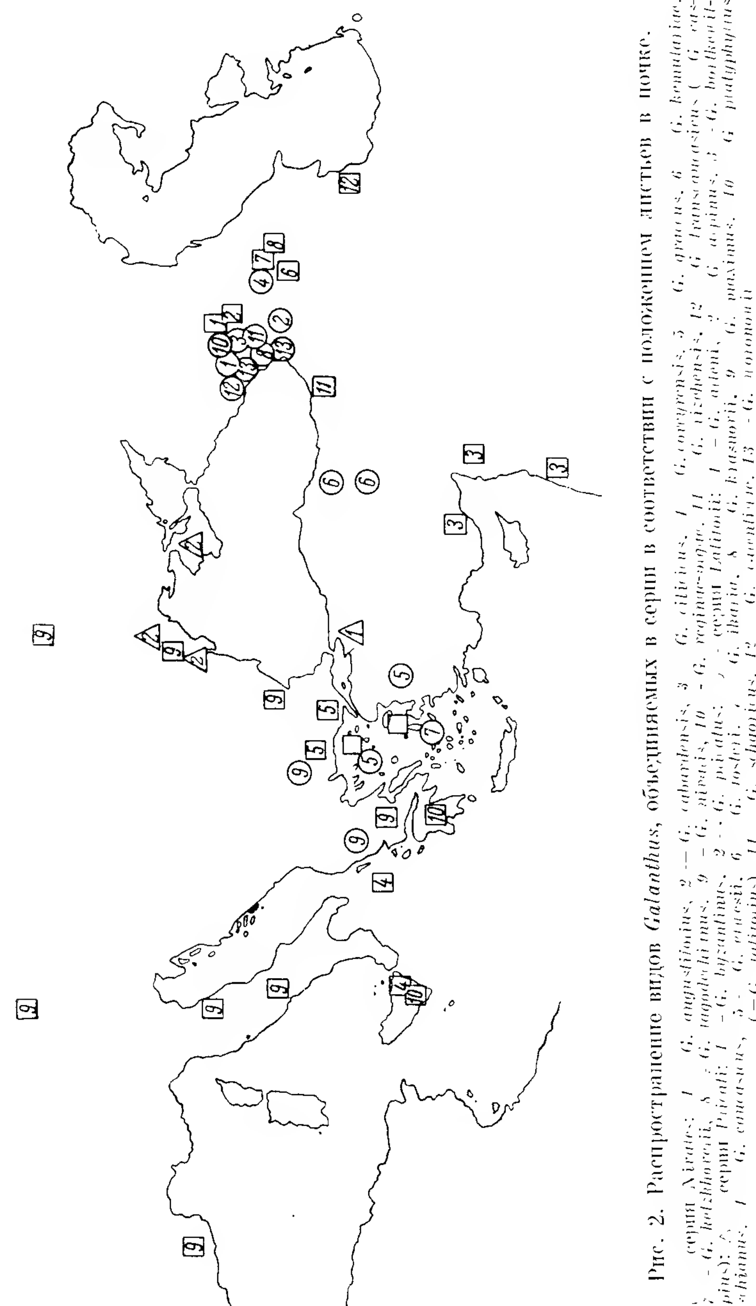


Рис. 2. Распространение видов *Galanthus*, объединяемых в серии в соответствии с положением листьев в почке.

○ — серия *Nivales*: 1 — *G. angustifolius*, 2 — *G. cabardensis*, 3 — *G. cilicicus*, 4 — *G. corcyrensis*, 5 — *G. graecus*, 6 — *G. kemulariae*, 7 — *G. ketzkhovelii*, 8 — *G. lagodechianus*, 9 — *G. nivalis*, 10 — *G. reginae-olgae*, 11 — *G. rizehensis*, 12 — *G. transcaucasicus* (= *G. caspius*); △ — серия *Plicati*: 1 — *G. byzantinus*, 2 — *G. plicatus*; □ — серия *Latifolii*: 1 — *G. alleni*, 2 — *G. alpinus*, 3 — *G. bortkewitschianus*, 4 — *G. caucasicus*, 5 — *G. elwesii*, 6 — *G. fosteri*, 7 — *G. ikariae*, 8 — *G. krasnovii*, 9 — *G. maximus*, 10 — *G. platyphyllus* (= *G. latifolius*), 11 — *G. schaoricus*, 12 — *G. valentinae*, 13 — *G. woronowii*

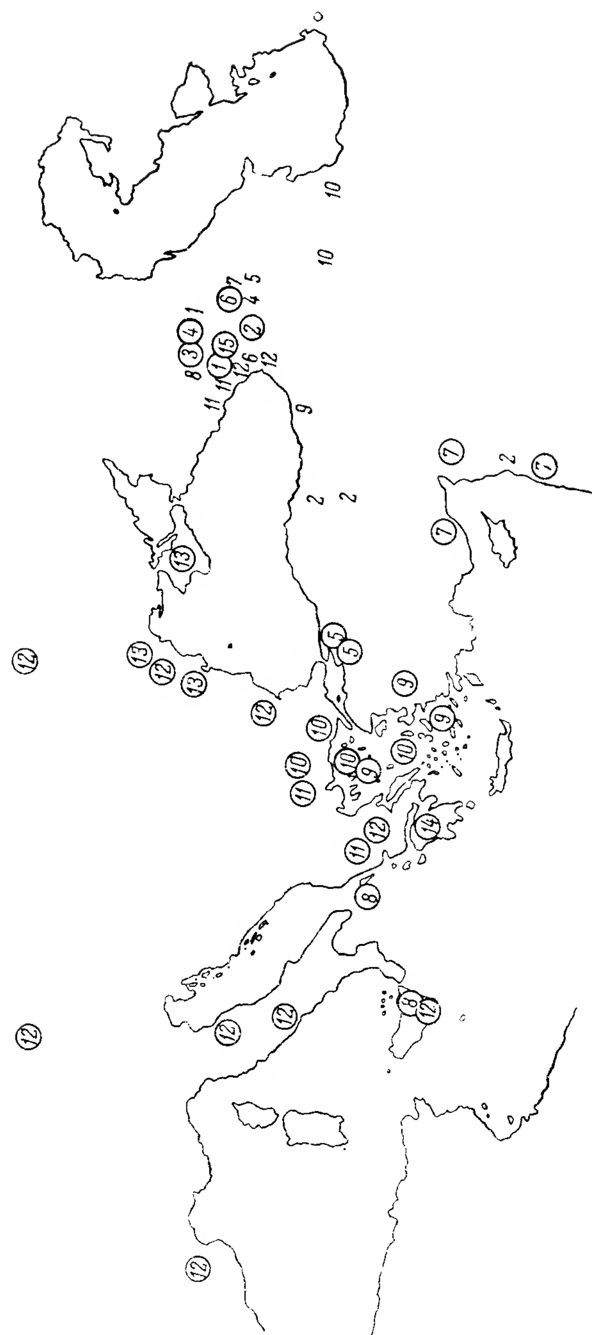


Рис. 3. Распространение видов *Galanthus*, объединяемых в группы в соответствии с наличием или отсутствием воскового налета на листьях.

I — с восковым налетом: 1 — *G. alleni*, 2 — *G. alpinus*, 3 — *G. angustifolius*, 4 — *G. bortkewitschianus*, 5 — *G. byzantinus*, 6 — *G. caucasicus*, 7 — *G. cilicicus*, 8 — *G. corcyrensis*, 9 — *G. elwesii*, 10 — *G. graecus*, 11 — *G. maximus*, 12 — *G. nivalis*, 13 — *G. plicatus*, 14 — *G. reginae-olgae*, 15 — *G. schaoricus*. II — без воскового налета: 1 — *G. cabardensis*, 2 — *G. fosteri*, 3 — *G. ikaria*, 4 — *G. kemulariae*, 5 — *G. ketzkhovelii*, 6 — *G. krasnovii*, 7 — *G. lagodechianus*, 8 — *G. platyphyllus*, 9 — *G. rizehensis*, 10 — *G. transcaucasicus* (*G. caspius*), 11 — *G. valentinae*, 12 — *G. woronowii*.

стебля, корня, цветоножки, крыла, завязи. Из всех перечисленных признаков два оказались особенно удачными и удобными для установления филогенетически родственных групп: структура листа и строение клеток эпидермы.

Для всех подснежников характерно отсутствие четко выраженной палисадной и губчатой паренхимы. Листьям одних видов свойственно наличие полостей между паренхимными клетками, прилегающими к нижней и верхней эпидерме; полости разделяются сосудисто-волокнистыми пучками (рис. 4, *а* и *б*). У других видов эти полости почти отсутствуют, они сведены до небольших пустот, окружающих сосудисто-волокнистые пучки (рис. 4, *в*).

Эпидерма подснежников состоит из более или менее однородных клеток, среди которых разбросаны устьица, представленные замыкающими клетками и устьичной щелью. Устьица имеются и на нижней и на верхней эпидерме листа. Строение устьиц более или менее однообразно у всех видов, а вот клетки эпидермы резко отличаются по своему строению: у одних видов эпидермальные клетки прямоугольны, а у других они сужены к концам (рис. 4, *а*, *б*, *в*). В соответствии с этим последним признаком подснежники разделяются на 2 группы: произрастающие на Кавказе имеют прямоугольные эпидермальные клетки, а произрастающие в остальной части ареала (в Средней и Южной Европе и в Малой Азии) имеют клетки эпидермы, суженные к концам. Исключением для 2-й группы подснежников является *G. ikaria* Baker, произрастающий на о. Икария (Эгейское море) и подобно кавказским подснежникам имеющий прямоугольные клетки эпидермы.

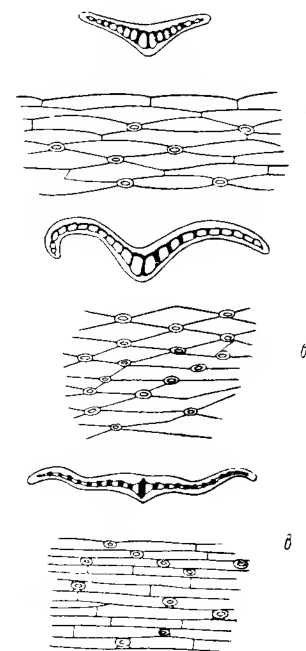


Рис. 4. Схема строения листа и эпидермы у *Galanthus nivalis* (*а*), *G. plicatus* (*б*), *G. ikaria* (*в*).

По строению листа подснежники также распадаются на 2 группы: с полостями в листьях и без полостей. Подснежники, произрастающие в Средней и Южной Европе, имеют листья с полостями; только *G. ikaria* Baker и по этому признаку является исключением: у него листья без полостей. Бо́льшая часть кавказских подснежников имеет листья с полостями, лишь небольшая группа, приуроченная к западному побережью, имеет листья без полостей.

У всех подснежников флоры СССР, кроме изучения анатомических признаков, были определены хромосомные числа. Кроме того, хромосомные числа были определены и для ряда зарубежных видов (Сьонникова, 1965).

Некоторые выводы

На основании кодекса признаков, установленного ранее и дополненного новыми данными, нам представляется возможным выделить 5 естественных групп подснежников. Они объединяются по следующим признакам: а) строение эпидермальных клеток, б) строение листа, в) почкосложение, г) восковой налет на листьях (наличие или отсутствие).

1-я группа подснежников, приуроченных к черноморскому побережью Кавказа, представлена следующими видами: *G. platyphyllus* Traub et Mold. (=*G. latifolius* Rupr.), *G. woronowii* Losinsk., *G. valentinae* Panjut. и *G. krasnovii* Khokchr. Сюда же относится и *G. ikaria* Baker с о. Икария.

Подснежникам этой группы свойственны такие черты: прямоугольные клетки эпидермы, листья без полостей, листосложение серии *Lati-*

folii и отсутствие воскового налета на листьях. Различаются же между собою виды этой группы очень хорошо по форме листочков околоцветника и тычинок.

В сравнительной таблице приведены все признаки, характеризующие указанные виды (табл. 1). Идентичность признаков *G. valentinae* и *G. krasnovii* позволила нам объединить их в один вид. *G. valentinae* был собран Панютиным в 1938 г. и впервые упомянут во «Флоре Кавказа» Гроссгеймом в 1940 г., причем описание дано весьма краткое и только на русском языке, латинский диагноз отсутствует. Таким образом, описание *G. valentinae* является неправомочным. К тому же в своем описании Гроссгейм не подчеркнул признаки, отграничивающие этот вид от близких к нему. А между тем форма внутренних листочков околоцветника с вытянутой верхушкой, а также и крыло, которое почти лишено зеленых килей, являются прекрасными отличительными признаками этого вида.

Недостаточно четкое описание *G. valentinae* послужило, вероятно, поводом для его вторичного, но законного описания А. П. Хохряковым под новым названием *G. krasnovii* (Хохряков, 1963).

При характеристике *G. platyphyllus* также не было обращено внимание на форму внутренних листочков околоцветника. Этот вид был описан Рупрехтом (Ruprecht, 1868) под названием *G. latifolius*. У него в отличие от всех других видов листочки внутреннего круга околоцветника без выемки, с закругленной верхушкой и пыльники тупые. Однако из-за того, что еще в 1866 г. Солсбери под названием *G. latifolius* описал другой вид (который впоследствии был определен как *G. plicatus*), рупрехтовское название, как омоним, было заменено Трауб и Мольденке на *G. platyphyllus*.

У *G. woronowii* верхушки внутренних листочков околоцветника обычно с выемкой и зеленым пятном вокруг нее. По положению листьев в почке *G. woronowii* относится к серии *Latifolii*. Очень часто (но далеко не всегда) внутренний лист, вследствие загнутости краев внутрь, имеет складки. Однако с возрастом эти складки разглаживаются и следов от них почти не остается. Подобное явление наблюдается у многих подснежников серии *Latifolii*. С возрастом листья *G. woronowii* сильно отклоняются от стрелки, даже слегка закручиваются, что является характерной чертой, отличающей этот вид от других подснежников данной группы.

В монографии Стерна дается описание *G. platyphyllus* как подвида *G. ikaria* (под названием *G. ikaria* ssp. *latifolia*). Однако ни описание растения, ни рисунок не подтверждают того, что описываемое растение является именно *G. platyphyllus*. Более того, все данные дают основание считать, что культивируемый на западе под названием *G. latifolius* кавказский вид подснежника, описанный Стерном в его монографии как *G. ikaria* ssp. *latifolius*, является на самом деле *G. woronowii*. Поэтому мы считаем, что вид *G. ikaria*, произрастающий на о. Икария, близок не к *G. platyphyllus*, а к *G. woronowii* с Черноморского побережья Кавказа. Оба эти вида очень сходны, и мы не сомневаемся, что они представляют собою один таксон. Отсутствие у нас в коллекции дикорастущих образцов *G. ikaria* заставляло нас воздерживаться от окончательного решения этого вопроса, однако изучение живых растений, полученных из Англии, убедило нас в правильности такого решения. Поскольку *G. ikaria* был описан раньше *G. woronowii*, то и следует первое название, как приоритетное, сохранить.

G. platyphyllus произрастает в альпийском и субальпийском поясах Главного Кавказского хребта, *G. krasnovii* — в лесном поясе предгорий, в тенистых ущельях, а *G. ikaria* — в прибрежной зоне на севере (район Туапсе), углубляясь по ущельям от берега в южной части побережья (Кедский район) и дальше на юг переходит в Турцию (вилайет Артвин), встречается на о. Икария (рис. 5).

2-я группа подснежников характеризуется прямоугольными клетками эпидермы, полостями в листьях, восковым налетом на листьях и листосложением, типичным для серии *Latifolii*. Сюда относятся виды:

ТАБЛИЦА 1

Сравнительная таблица признаков видов р. *Galanthus* L., 1-я группа

Признаки		*G. platyphyllus*	*G. ikaria*	*G. woronowii*	*G. krasnovii*	*G. valentinae*
Размеры луковицы *	длина	4—5	2.3—2.2	2.0—3	2.5—3.5	2.5—3.5
	диаметр	2.5—3	—	2—2.5	2—2.5	2—2.5
Длина влагалища		2—3	3.5—4.5	2—5	2.5—6 (9)	2.5—7
Форма и окраска листа		Широколанцетные, блестящие, темно-зеленые.	Широколанцетные, блестящие, ярко-зеленые.	Широколанцетные, блестящие, ярко зеленые.	Широколанцетные, блестящие, ярко зеленые, суживающиеся к основанию.	Широколанцетные, блестящие, ярко-зеленые, переходящие к основанию в черешок.
Длина листьев от влагалища	до цветения	15—16	11—16	12—16	10—18	10—16
	после цветения	20—22	—	18—22	20—25 (28)	20—25 (27)
Ширина листьев	до цветения	3—3.5	1.2—1.5	1.0—2	2.5—3.0 (4.5)	2.5—3.0
	после цветения	—	—	—		
Длина цветоноса		10—15 (20)	До 15	10—15	10—15 (20), после цветения 30.	10 и до 25, после цветения до 30 см.
Длина крыла		3—3.5 (5 см при плодах), с зелеными килями.	3.5—4.5 (3.3), с зелеными килями.	2.5—3.5, с зелеными килями.	3—4, прозрачное.	3—4, прозрачное.
Длина цветоножки		1.5—2	2.5—3	2—3	Длиннее или равна, редко короче крыла.	Длиннее крыла.
Размер наружных листочков околоцветника и их форма	длина	1.8—2.0,	1.7—2.4	1.5—2.0	1.8—2.2 (3)	2—2.5
	ширина	заостренно-эллиптическая.	1.0—1.2, обратно-яйцевидная.	0.8—1.0, обратно-яйцевидная.	0.8—1.2, обратно-яйцевидная.	0.8—1.1, обратно яйцевидная.
Размер внутренних листочков околоцветника и их форма	длина	0.8—1	0.8—1	0.8—1	1.0—1.5	1.0—1.2
	ширина	0.5, с закругленной без выемки вершиной.	0.4—0.5, с выемкой у верхушки.	0.4—0.5, с выемкой у верхушки.	0.4—0.6, с притупленной или удлиненной верхушкой.	0.3—0.5, с удлиненной верхушкой.
Длина тычинки и ее форма		0.4—0.5, тупые на верхушке.	0.7, с острием на верхушке.	0.6—0.7, с острием на верхушке.	0.5—0.7, с острием на верхушке.	0.5—0.6, с острием на верхушке.
Диаметр завязи		0.3—0.4	0.5	0.3—0.4	0.4—0.5	0.5

* Все измерения в данной и следующих таблицах приведены в сантиметрах.

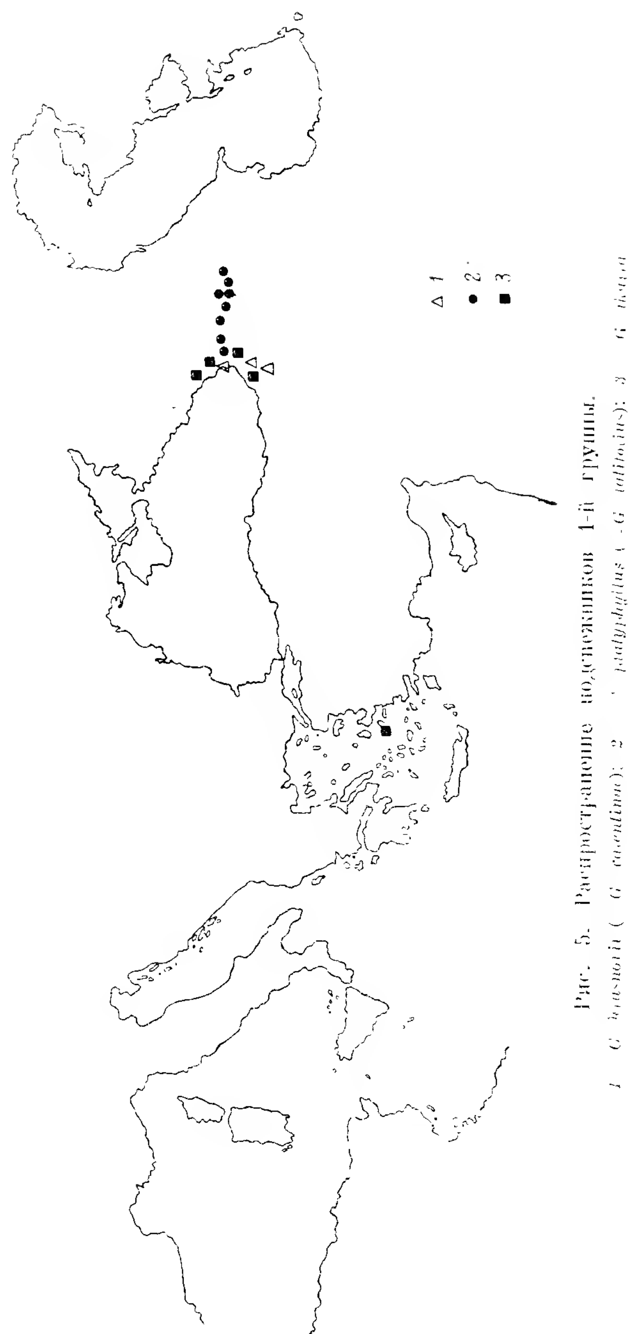


Рис. 5. Распространение подснежников 1-й группы.
1 — *G. krasnovii* (= *G.* …); *2* — *G. platyphyllus* (= *G. latifolius*); *3* — *G. ikariae*

G. caucasicus (Baker) Grossh., *G. bortkewitschianus* Koss, *G. alpinus* Sosn., *G. schaoricus* Kem.-Nath. и *G. alleni* Baker.

В табл. 2 сведены основные признаки этих подснежников.

G. caucasicus отличается от других видов более узкими, почти плоскими листьями с едва выраженным колпачком на их верхушке и со сравнительно более слабым сизым налетом. Но встречаются экземпляры с довольно широкими листьями, которые по существу не уступают по ширине листьям *G. alpinus* и *G. schaoricus*.

Другой вид этой группы — это *G. bortkewitschianus*, описанный Косом из Кабарды (верховья р. Каменки): он произрастает на восточных склонах на площади 5—6 гектаров и за пределами этого места полностью отсутствует. Такое узко локализованное местонахождение объясняется тем, что, являясь триплоидом (2n=36), *G. bortkewitschianus* размножается вегетативным путем и, как отмечает Кос, в этом ограниченном районе он встречается в огромном количестве. Ареал и биология резко отличают этот вид от *G. caucasicus* и, мне кажется, его самостоятельность вполне очевидна. *G. alleni* был описан Бэкером по образцам Аллена (Allen, 1891), полученным от заготовителя Гусмана вместе с *G. latifolius*. Аллен заметил отличие этого подснежника от остальных и выслал гербарий Бэкеру, который и описал его как новый вид, назвав в честь Аллена. Бэкер склонен был считать, что *G. alleni* является гибридом между *G. caucasicus* и *G. latifolius*. При изучении живых образцов *G. alleni*, любезно присланных нам из Англии, мы пришли к тому же заключению, что и Бэкер, с тою лишь разницей, что это скорее садовый гибрид, так как в природе, в местах произрастания широколистных подснежников без воскового налета и с восковым налетом, *G. alleni* обнаружен не был. Сизость листьев у него настолько слабо выражена, что его на первый взгляд можно принять за *G. platyphyllus*. Итак, пока мы не считаем возможным принимать *G. alleni* за самостоятельный вид.

Сосновский в 1911 г. описал для Центрального Закавказья весьма кратко новый вид *G. alpinus* (гора Ломис-Мта Боржомского ущелья). Очень долго невозможно было получить образцы с этого места, так как ни в одном из ботанических садов СССР *G. alpinus* в живых коллекциях не было. В 1961 г. мне удалось получить образцы этого вида с горы Ломис-Мта и изучить их.

G. schaoricus был описан Кемулярией-Натадзе из Шаорского ущелья, других местонахождений не указано. При сравнении *G. schaoricus* и *G. alpinus* становится очевидным, что это один вид.

Изучение гербарных образцов, а также сбор живых растений из различных мест, позволяют нам внести некоторые изменения, касающиеся ареалов ряда видов этой группы (рис. 6). *G. bortkewitschianus* приурочен к северным склонам Главного Кавказского хребта, занимая очень небольшую площадь в районе Нальчика. Правда, были сообщения местных ботаников о новых местонахождениях данного вида в Предкавказье, но они еще требуют проверки.

Считалось, что *G. caucasicus* распространен по всему Кавказу (Гроссгейм, 1940 г.; Кемулярия-Натадзе, 1947а). Мы сужаем ареал *G. caucasicus* до Центрального Закавказья (район Тбилиси) и Западного Предкавказья (район Ставрополя). Произрастание его на Черноморском побережье, побережье Каспийского моря и на Малом Кавказе не подтвердилось.

Galanthus alpinus (=*G. schaoricus*) приурочен к юго-западному Закавказью (районы Боржоми, Бакуриани) и западному Закавказью (район Шаорского водохранилища). Факт произрастания *G. alleni* в естественных условиях пока не подтверждается.

3-я группа подснежников характеризуется такими чертами: эпидермальные клетки прямоугольные, листья с крупными полостями, без сизого налета; по листосложению они относятся к серии *Nivales*. К этой группе относятся виды: *G. lagodechianus* Kem.-Nath., *G. ketzkhovelii* Kem.-Nath., *G. cabardensis* Koss, *G. kemulariae* Kuthath., *G. transcaucasicus* Fomin (=*G. caspius* [Rupr.] Grossh.).

ТАБЛИЦА 2

Сравнительная таблица признаков видов р. *Galanthus* L., 2-я группа

Признаки		*G. bortkewitschianus*	*G. caucasicus*	*G. alpinus*	*G. schooricus*	*G. allenii*
Размеры луковицы	длина	3—4	2.4—4	2.0—2.5 (3.5)	2.5—4	1.8
	ширина	2.2—3	1.5—2	1.5—2	1.4—2	1.6
Длина влагалища		3—6	4.5—5.5 (2—8)	3.5—4.5 (6)	4.5—5.5 (2.5—9)	6 (4.2—7)
Форма и окраска листа		Листья темно-зеленые, сильно сизые, ланцетные.	Листья темно-зеленые, сизые, ланцетные.	Листья сильно сизые, широколанцетные, темно-зеленые.	Листья сильно сизые, темно-зеленые, широколанцетные.	Темно-зеленые, широколанцетные или обратно-яйцевидные.
Длина листьев	во время цветения	2.5—6	4—6.5 (2—8)	5.0—5.5 (6)	5.5—7.5	4—5.6
	после цветения	До 35	12—15 (10—18)		17—18 (до 25)	16—17
Ширина листьев	до цветения	1.2—1.4	1.4	1.5—1.8	1.5—1.8	1.4—1.8
	после цветения	2—2.5	1—1.6	—	2—2.5	2—2.5
Длина цветоноса	во время цветения	4—6	5—6	6.0—7.5	7—9	8 (4—12)
	при плодах	До 15	4—15	—	12—14	—
Длина крыла		2.5—4	2.5—3.5	3.5—4.5	3.5—5	(2.5) 3.5—4.5
Длина цветоножки		Одной длины с крылом или слегка длиннее крыла.	Немного короче крыла.	Немного короче или одной длины с крылом.	Немного короче крыла или одной длины с крылом.	Немного короче или одной длины с крылом.
Размер наружных листочков околоцветника	длина	1.5	1.7—2 (1.5)	1.5—1.8	1.7—2	1.7—2
	ширина	0.8—1.0	0.8—1.0 (1.2)	0.8—1.0	0.8—1.0	1.0—1.4
Размер внутренних листочков околоцветника	длина	0.9—0.8	0.9—0.8	0.8—0.9	0.9	0.8—1.0
	ширина	0.5—0.6	0.5—0.6	0.5—0.6		0.5—0.6
Длина тычинки и ее форма		0.6—0.7, с острием.	0.6—0.7, с острием.	0.6, с небольшим острием (все 6 пыльников)	0.6—0.7, с острием.	0.6, с острием.
Диаметр завязи		0.3—0.4	0.5—0.6 (0.3—0.7)	0.5	0.6	0.4—0.6

Из табл. 3 видно, что первые 4 вида не различаются между собой ни по морфологическим признакам, ни по биологии, зато они резко отличаются от остальных видов группы числом хромосом, будучи естественными полиплоидами — 2n=72. Такое хромосомное число — весьма редкий случай в роде *Galanthus*. Все эти факты дают основание объединить 4 вида в один и, поскольку *G. lagodechianus* был описан первым, оставить в качестве приоритетного именно это название. *G. lagodechianus* приурочен главным образом к субальпийскому и среднему лесному поясу Главного Кавказского хребта, спускаясь в ряде мест до высоты 600 м над ур. м (район г. Нальчика, г. Орджоникидзе, Хасавюртский район и др.).

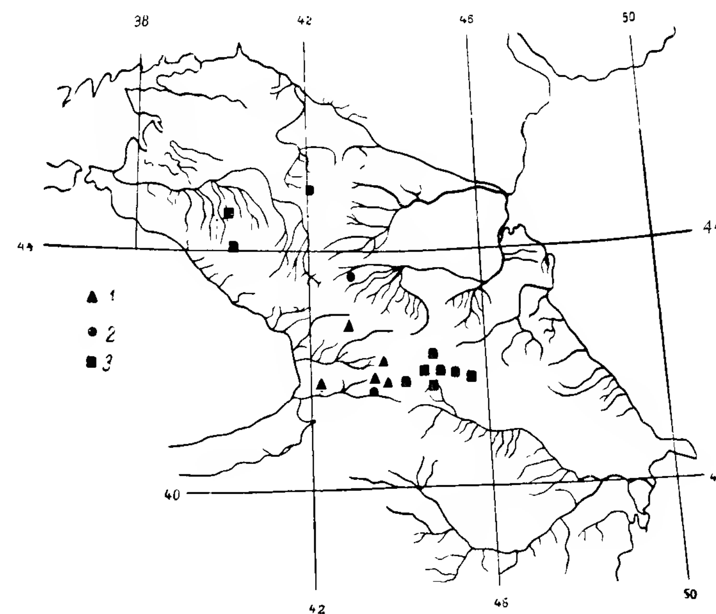


Рис. 6. Распространение подснежников 2-й группы.

1 — G. alpinus (=G. schooricus); 2 — G. bortkewitschianus; 3 — G. caucasicus.

G. transcaucasicus отличается от *G. lagodechianus* матовыми, но без воскового налета листьями, слегка желобчатыми к концу вегетации. Отличается он также числом хромосом (2n=24).

Данные наших исследований дали возможность расширить ареал *G. transcaucasicus*, который считался эндемом Талыша. Гербарные сборы показали, что этот вид встречается в лесных нагорьях Карабаха, в лесах южного Закавказья, а также на Черноморском побережье Кавказа, в районе Батуми (Чаквинское ущелье).

Очень близок к *G. transcaucasicus* описанный Стерном *G. rizehensis* Stern, произрастающий на Черноморском побережье Турции, в районе Трабзона. Признаки, приведенные в описании *G. rizehensis*, и близость ареала указанных выше 2 видов позволяют объединить их в один вид (рис. 7). К сожалению, мы сейчас не располагаем данными по анатомии листа и строению клеток эпидермы, но мы надеемся, что эти данные лишь подтвердят нашу точку зрения.

К 4-й группе относятся 2 подснежника флоры СССР, отличающиеся такими чертами: эпидермальные клетки, суженные к концам, листья с крупными полостями и с восковым налетом, листосложение, характерное для серии *Nivales*. Это — *G. nivalis* L. и *G. angustifolius* Koss. Последний вид, описанный Косом в 1948 г. из окрестностей Нальчика и культивируемый у нас в течение 10 лет, ничем не отличается от образцов *G. nivalis*, собранных под Киевом (в Белой Церкви). От *G. nivalis*, произрастающего в Карпатах, образцы из Белой Церкви

ТАБЛИЦА 3

Сравнительная таблица признаков видов рода *Galanthus* L., 3-я группа

Признаки		*G. rizehensis*	*G. transcaucasicus*	*G. lagodechianus*	*G. ketzkhovelii*	*G. cabardensis*	*G. kemulariae*
Размеры луковицы	длина	1.8	1.5—2 (2.5)	2.5—3	2.0—2.5 (3)	2.5—3	1.5—2
	ширина	0.6	1.5—1.2	1.5—2	1.5—2	1.5—2	1.0—1.5
Длина влагалища		6.4	4—6	4.5—6 (9)	5—6 (8—9)	5—7 (9)	4—5.5
Форма и окраска листа		Линейные, темно-зеленые, без воскового налета.	Линейные, темно-зеленые, матовые, без воскового налета.	Линейные, темно-зеленые, блестящие.	Линейные, темно-зеленые, блестящие.	Линейные, темно-зеленые, блестящие.	Линейные, темно-зеленые, блестящие.
Длина листьев	до цветения	9.5—10	10—14	10—12	8—12 (18)	10—12	3.5—10
	после цветения		20—25	20—30 (до 45)	25—30	20—23	25—30
Ширина листьев	до цветения	0.4—0.5	0.7—1.0	0.7—0.8	0.7—0.1	0.6—0.8	0.6—0.8
	после цветения		1.2—2.2 (2.5)	1.0—1.5	1.0—1.5	до 1	1.0—2
Длина цветоноса		13	8—10	8—9	8—10	8—10	3—7
Длина крыла		2.7—2.9	2.5—3	3—4	3—4	3—4	3—3.5
Длина цветоножки		Равна или чуть длиннее крыла.	Равна, слегка длиннее, редко короче крыла.	Равна или слегка короче крыла.	Равна или чуть короче крыла.	Равна или чуть короче крыла.	Равна или чуть короче крыла.
Размер наружных листочков околоцветника	длина	1—9	2.0—2.5 (3)	2.4—3	1.7—2.5	(1.5) 2—2.5 см	1.5—2.0
	ширина			(1.7)		—	—
Размер внутренних листочков околоцветника	длина	0—9	0.8—1.0	1.0—1.2	0.8—1 (1.1)	0.9—1.0	0.8—1.0
	ширина		0.5—0.6	0.4—0.6	0.4—0.6	0.5—0.6	0.5—0.6
Длина тычинки		0.6	0.7	0.7—0.8	0.7—0.8	0.7	0.6
Диаметр завязи		0.5	0.3—0.5	0.4—0.5	0.4—0.5	0.4	0.4

и *G. angustifolius* отличаются меньшими размерами всех частей растения. Такое явление часто отмечается для растений, произрастающих на границе ареала вида. В данном случае мы имеем дело лишь с индивидуальной изменчивостью. В своей сводке Стерн упоминает, что на западной границе ареала, равно как и под Киевом, *G. nivalis* отличается меньшим размером всех частей растения. Из табл. 4 можно видеть, насколько общи признаки у обоих образцов, и нет никаких оснований для выделения их в качестве отдельных видов.

К этой же группе относятся еще 3 зарубежных вида: *G. reginae-olgae* Orph. из Греции, *G. corcyrensis* Stern о-вов Корфу и Сицилии и *G. graecus*

Рис. 7. Распространение подснежников 3-й группы

1 — G. lagodekhianus (=G. ketzkhovelii; =G. cabardensis; =G. kemulariae); 2 — G. transcaucasicus (=G. caspius; =G. rizehensis).

Orph., произрастающий в Греции и на ряде островов Эгейского моря. В последнее время *G. graecus* указывается также для Молдавии, Румынии и Болгарии (Захариади, 1958 г.). Однако описание образцов этого подснежника, собранного К. А. Захариади в Молдавии и Румынии, полностью расходится с описанием, приведенным в монографии Стерна, сделанным им по типам из гербария Кью. Основное отличие в описании данного подснежника указанными авторами состоит в листосложении: Захариади его относит к серии *Latifolii*, а Стерн — к серии *Nivales*.

Такое же противоречие у этих двух авторов существует и по отношению к *G. elwesii*. Захариади считает, что у этого вида почкосложение серии *Nivales*, а Стерн относит его к серии *Latifolii* (рис. 8). В описании *G. elwesii* Гукером прямо не говорится о листосложении, но указывается, что листья плоские, а главное приведен рисунок, на котором изображены листья, характерные для серии *Nivales*. Пока оба эти вида остаются для нас неясными; они требуют дальнейшего изучения типового гербария и живых растений.

G. maximus Velenovsky, описанный в 1891 г. для южной Европы, отличается от *G. elwesii* лишь размерами и вряд ли есть основание для выделения его в самостоятельный вид. В связи с изложенным мы пока воздерживаемся от распределения по группам этих 3 видов.

Наконец, пятая группа представлена 2 подснежниками, характеризующимися следующими чертами: эпидермальные клетки резко суженные к концам, листья с крупными полостями, а также с восковым



Рис. 8. Распространение подснежников 4-й и 5-й групп.

1 — *G. byzantinus*; 2 — *G. corcyrensis*; 3 — *G. plicatus*, 4 — *G. nivalis*; 5 — *G. reginae-olgae*

ТАБЛИЦА 4

Сравнительная таблица признаков видов рода *Galanthus* L., 4-я группа

Признаки		*G. nivalis*	*G. angustifolius*
Размеры луковицы	длина	1.5—2	1.5—2
	ширина	1.2—1.5	0.7—1
Длина влагалища		6—9	3.5—6
Форма и окраска листа		Линейные, темно-зеленые, сизые.	Линейные, темно-зеленые, сизые.
Длина листьев	до цветения	8—10	6—8
	после цветения	До 25	До 20
Ширина листьев	до цветения	0.4—0.6	0.3—0.5
	после цветения	0.8—1.0	До 0.7
Длина цветоноса		9—12	7—9
Длина цветоножки		Равна, длиннее или короче крыла.	Равна, длиннее или короче крыла.
Размер наружных листочков околоцветника	длина	1.5—2.5	1.5—2 (2.5)
	ширина	0.7—1.1	0.7—0.9
Размер внутренних листочков околоцветника	длина	0.7—1.2	0.7—1.0
	ширина	0.4—0.7	0.4—0.6
Длина тычинки		0.6—0.7	0.6—0.7
Диаметр завязи		0.3—0.4	0.3—0.4

налетом и листосложением, характерным для серии *Plicati*. Это — *G. plicatus* M. B., считавшийся эндемом Крыма, но по данным последних лет произрастающий еще в Молдавии, Румынии и Болгарии, и *G. byzantinus* Baker, ареал которого простирается от Греции, по западному побережью Черного моря и далее переходит в Турцию. Два указанных вида различаются только тем, что у *G. byzantinus* имеется зеленое пятно у основания внутренних листочков околоцветника, а у *G. plicatus* его, как правило, нет. Правда, в естественных зарослях *G. plicatus* в Крыму мы часто встречали особи с зелеными пятнами подобными тем, которые характерны для *G. byzantinus* (рис. 8).

На основании полученных данных мы считаем возможным предложить предварительный список групп видов, объединенных по ряду признаков.

1-я группа (Кавказ и остров Икария)

G. ikaria Baker, 1893; (=*G. woronowii* Losinsk.); 2n=24.
G. krasnovii, Khokhr., 1963 (=*G. valentinae* Panjut.); 2n=24.
G. platyphyllus Traub et Mold., 1947 (=*G. latifolius* Rupr.); 2n=24.

2-я группа (Кавказ)

G. alpinus Sosn., 1911 (=*G. schaoricus* Kem.-Nath.); 2n=24.
G. bortkewitschianus Koss. 1951; 2n=36.
G. caucasicus (Baker) Grossh., 1928; 2n=24.

3-я группа (Кавказ и Малая Азия)

G. lagodechianus Kem. Nath., 1947 (=*G. ketzkhovelii* Kem.-Nath.; *G. cabardensis* Koss; *G. kemulariae* Kuthath.); 2n=72.

G. transcaucasicus Fomin, 1909 (=*G. caspius* (Rupr.) Grossh.; *G. rizehensis* Stern); 2n=24, 36.

4-я группа (Средняя и Южная Европа и Малая Азия)

G. corcyrensis Stern, 1956; 2n=24.
G. nivalis L., 1753 (=*G. angustifolius* Koss): 2n=24.
G. reginae-olgae Orph., 1876; 2n=24.

5-я группа (Южная Европа, Малая Азия)

G. plicatus M. B., 1819; 2n=24.
G. byzantinus Baker, 1893; 2n=24.

Вид *G. cilicicus* Baker, описанный в 1897 г. из Турции, остается пока для нас неясным. По описанию Стерна, у этого подснежника листья совершенно сизые, чем он отличается от *G. nivalis* (наряду с другими признаками). Между тем в описании Бэкера ясно сказано, что листья у данного вида ярко-зеленые. Судить же о наличии или отсутствии воскового налета по гербарию просто невозможно. На специально засушенных образцах листья без воскового налета выглядели так же, как и листья с восковым налетом.

Только исследование живых образцов с мест естественного произрастания поможет правильно решить вопрос таксономического положения этого вида: отнести ли его к 3-й группе (как вид, близкий к *G. transcaucasicus* Fomin) или же к 4-й группе.

Сейчас мною прилагаются усилия для выяснения всех неясных вопросов, после чего я надеюсь в ближайшее время опубликовать систему рода *Galanthus* в окончательном виде. Там же предполагается дать подробные описания тех видов, диагнозы которых по тем или иным причинам не являются достаточно удовлетворительными.

ЛИТЕРАТУРА

Асоева Е. З., А. Д. Дауеша и Е. К. Денисова. (1963). Галантамин из амариллиса садового. Мед. промышл., 5. — Гроссгейм А. А. (1940). Флора Кавказа, II. — Захариади К. А. (1958). Морфология и таксономия некоторых видов рода *Galanthus* из СССР и РНР. Делегатск. съезд Всесоюзн. бот. общ. (9—15 мая 1957 г.). — Кемулярия-Натадзе Л. М. (1947а). Новые виды р. *Galanthus* L. Зам. по сист. и геогр. раст. Инст. ботаники АН ГрузССР, 13. — Кемулярия-Натадзе Л. М. (1947б). К изучению кавказских представителей рода *Galanthus* L. Тр. Тбилисск. инст. бот., 11. — Кос Ю. И. (1951). Новые кавказские виды рода *Galanthus* L. Бот. мат. герб. Бот. Инст. АН СССР, XIV. — Кутателадзе Ш. (1963). Новый вид рода *Galanthus* L. из восточной Грузии. Зам. по сист. и геогр. раст. Инст. ботаники АН ГрузССР, 23. — Лозина-Лозинская А. С. (1935). Род *Galanthus* L. Флора СССР, IV. — Проскурнина Н. Ф. и А. П. Яковлева. (1963). Об алкалоидах *Galanthus woronowii*. Журн. общ. хим., 10, 22. — Свешникова Л. И. (1965). Хромосомные числа некоторых видов рода *Galanthus* L. Бот. журн., 5. — Сосновский Д. И. (1911). К флоре Кавказа. Вестн. Тифлисск. бот. сада, 19. — Фомин А. и Ю. Воронов. (1909). Определитель растений Кавказа и Крыма. I. — Хохряков А. П. (1963). Новый подснежник с Кавказа. Бюлл. МОИП, LXVIII, 4. — Allen J. (1891). Snowdrops. Journ. Roy. Hort. Soc., 13, 3. — Baker J. G. (1888). Handbook of the *Amaryllideae*. — Baker J. G. (1891). *Galanthus alleni*. Gard. Chron., ser. 3, 9. — Baker J. G. (1893). *Galanthus byzantinus* Baker. Gard. Chron., ser. 3, 13. — Baker J. G. (1897). *Galanthus cilicicus*. Gard. Chron., ser. 3, 21. — Boissier E. P. (1884). Flora orientalis, 5. — Gottlieb-Tannenhein P. (1904). Studien über die Formen der Gattung *Galanthus*. Abhandl. Zool.-Bot. Ges. in Wien, 2, 4. — Hooker J. D. (1875). *Galanthus elwesii*. Bot. Magaz., ser. 3, 31. — Ruprecht F. (1868). *Galanthus latifolius*. Gartenflora, 17. — Schwarz O. (1963). Tentative key to the wild species of *Galanthus*. Quart. Bull. Alp. Gard. Soc., 31, 2. — Shan-hai Hund a. Ma Guang-en. (1964). Studies on the alkaloids of *Amaryllidaceae*. III. Acta pharmaceutica sinica, XI, I. — Stern F. C. (1956). Snowdrops and snowflakes. — Traub H. P. a. H. W. Moldenke. (1947). The tribe *Galantheae*. Herbertia, 14.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

A CONTRIBUTION TO THE TAXONOMY OF THE GENUS *GALANTHUS*

By Z. T. Artiushenko

SUMMARY

The taxonomy of the genus *Galanthus* is based on the code of characters elaborated by Boissier, Baker and, mainly, by Gottlieb-Tannenhein. Only a few new characters were added by the later authors. Two more new characters were used in our investigation: the anatomical structure of leaves and the shape of the epidermal cells. Chromosome numbers are given for all the species in which these characters were not studied.

With respect to the anatomical structure of the leaves all the snowdrops are classified into two groups: with large cavities between the vascular bundles (fig. 4 a, б) and without such cavities (fig. 4, в).

All the snowdrops growing in Europe and Asia Minor have leaves of the first type, except *G. ikaria* Baker from the Ikaria Island (Aegean Sea) having leaves without cavities. Leaves of both types occur in Caucasian snowdrops.

With respect to the shape of the epidermal cells snowdrops are also classified into two groups: with rectangular epidermal cells and with cells tapering at the ends (fig. 4, a, б, в). Snowdrops indigenous to the Caucasus, as well as *G. ikaria* Baker, have epidermal cells of the first type, while all the snowdrops of Europe and Asia Minor belong to the second type.

Comparative studies of dried and live specimens collected in their native localities permitted to fuse some of the species. Besides, it was considered to be possible to distinguish five groups of snowdrops, each of which has the following common characters: anatomical structure of the leaf and the epidermis, the vernation of leaves in the bud, the glaucous or green, non glaucous leaves.

The species *G. cilicicus* Baker remains obscure for us. According to Stern's description of this species, its leaves are glaucous, while in the original description by Baker the leaves are described as bright green. Should the latter statement prove to be correct, this species would have to be assigned to the 3rd group, as a species closely allied to *G. transcaucasicus* Fomin.

According to the original description by Hooker and to the drawing given in this description, *G. elwesii* Hook. belongs to the series *Nivales*, whereas Stern allots it to the series *Latifolii*.

In the original description of *G. graecus* Orph. nothing is said about leaf vernation. Still Gottlieb-Tannenhein assigns it to ser. *Latifolii*, while Stern — to ser. *Nivales*.

Only the thorough studies of live specimens collected at their natural native localities will make it possible to arrive at a decisive conclusion about the systematic position of these species.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 581.145.1 : 582.579.2

Б. Д. Гавриленко

СПОСОБ СУШКИ ЦВЕТКОВ ИРИСОВ С СОХРАНЕНИЕМ ИХ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОКРАСКИ

С 3 рисунками

Цветки ирисов при всех известных способах сушки растений теряют окраску, буреют и становятся неузнаваемыми в гербариях. Лишь в очень немногих случаях при тщательной и аккуратной сушке в пределах небольшого количества видов, обладающих более или менее упругими листочками околоцветника, удается частично сохранить их окраску. Обыкновенно в руководствах по гербаризации при перечислении видов, не поддающихся засушиванию обычными методами, в первую очередь упоминаются ирисы.

В просмотренных нами гербариях Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в Ленинграде, Ботанического института АН Азербайджанской ССР в Баку, Ботанического института АН Армянской ССР в Ереване и Ботанического института АН Грузинской ССР в Тбилиси среди ирисов мы не видели ни одного экземпляра, высушенного с сохранением окраски, в том числе и в сборах ботаников, прославленных высоким качеством сушки растений.

Придавая большое, а в некоторых случаях решающее значение окраске в распознавании видов ирисов и их многочисленных форм, особенно в пределах секции *Hexapogon* в Закавказье, А. А. Гроссгейм в последние годы своей жизни приложил немало труда к сушке ирисов, пытаясь как можно лучше сохранить естественную окраску их. Однако даже лучшие образцы его гербария ириса, смонтированные между двумя стеклами, совершенно бесцветны. Невозможность засушивания цветков ирисов означенной секции с сохранением окраски препятствует изучению всего видового и формового разнообразия ирисов, так как короткий период цветения не дает возможности исследователю в полной мере охватить изучением все наблюдаемые цветные формы.

В связи с этим издавна ощущалась необходимость в изыскании способа быстрой сушки околоцветника ирисов, при котором он не терял бы окраски всех его частей.

С этой целью на протяжении ряда лет нами испытывались все известные в литературе приемы сушки, в том числе с предварительной обработкой фиксирующими и антисептическими растворами.

Более или менее обнадеживающие результаты были получены с применением термической сушки при температуре 80° в обычной фильтровальной бумаге. При этом было замечено, что на листочках околоцветника, утративших окраску после сушки, отдельные участки сохраняли окраску, в то время как большая часть пигмента вытекала на бумагу из мельчайших разрывов покровных тканей, образовавшихся при расправлении листочков и сжатии бумаги. Значительно лучший результат был получен при обкладывании листочков пластинками из толстого картона во избежание сдавливания их и дальнейшей сушкой при высокой температуре. И все же сохранить все тона, а особенно светлые, не удавалось. Сушка таким приемом с искажением некоторых тонов окраски и с большим процентом неудач не могла найти практического применения.

Научным сотрудником Ботанического института АН Азербайджанской ССР И. Гольцевой сушка цветков ирисов осуществлялась прессованием в книге и прогреванием ее на газовой плите в течение длительного времени. Некоторые из просмотренных экземпляров были удачными, особенно из группы мелких ирисов типа *Iris lineolata* A. Grossh., *I. acutiloba* C. A. M. Виды, обладающие более нежными волнистыми листочками околоцветника со светлыми тонами, не поддавались высушиванию, окраска их была или искаженной, или утраченной вовсе.

В результате многочисленных попыток напрашивались выводы: 1) сушка должна быть по возможности быстрой, при высокой температуре и хорошей вентиляции; 2) засушиваемые части не должны сильно сдавливаться; 3) гигроскопическая бумага должна быть заменена более нежным негигроскопическим материалом, легко пропускающим пары.

В качестве заменителя бумаги была использована капроновая чулочная ткань. Капроновая ткань натягивалась на специально сделанные проволочные рамы (рис. 1), между которыми размещались части околоцветника, предварительно отделенные друг от друга. Выпуклые части при слабом нажатии ткани в процессе дальнейшей сушки расправлялись сами собой.

Для сушки была сооружена печь в виде жестяного куба без дна, которая ставилась на электрическую плитку 600 киловат (рис. 2). Высота сушилки 71 см, поперечники 27×27 см. Капроновые сетки с заключенными в них листочками околоцветника помещались вертикально у верхнего края куба, который закрывается плотной крышкой. В печи одновременно помещается 8 сеток на расстоянии 2 см друг от друга.

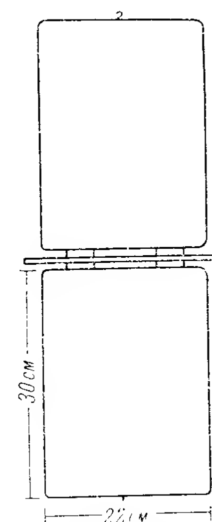


Рис. 1. Раскрытая проволочная рама, на которую натягивается капроновая ткань.

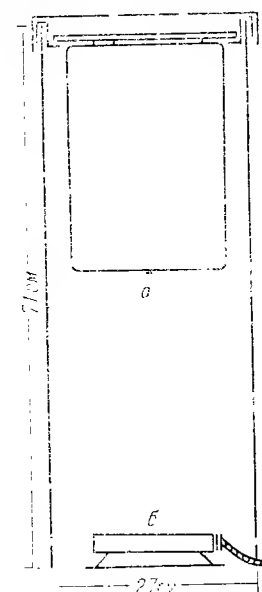


Рис. 2. Продольный разрез печи-сушилки.

а — рама с капроновой тканью, б — электроплитка.

При таком расположении в средней части сеток при включении электроплитки температура повышается до 80—85°. Для создания вентиляции в нижней части печи сделаны 4 отверстия по одному на каждой грани диаметром 1 см, а на крышке 4 таких же отверстия с вращающимся регулятором, позволяющим изменять просветы отверстий и соответственно температуру внутри печи (рис. 3). Восходящий ток нагретого воздуха полностью обеспечивает необходимую вентиляцию.

Сушка в такой печи длится от 2 до 3 часов, в зависимости от толщины высушиваемых частей и насыщенности их влагой. Быстрая сушка способствует сохранению окраски листочков околоцветника, которая почти не отличается от естественной. Однако листочки после сушки вначале бывают очень хрупки и сморщены. Для их расправления следует дать им остыть, после чего они легко поддаются расправлению и прессованию в гербарной сетке. Полное расправление высушенных частей от сморщивания не удается, в результате чего размеры их несколько сокращаются, но окраска их остается естественной.

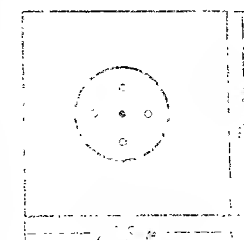


Рис. 3. Крышка печи с вращающимся регулятором вентиляционных отверстий.

Неплохие результаты сушки были получены при замене капроновой сетки кусками войлока или пенопласта, между которыми заключаются высушиваемые части цветка. Легкое прессование достигается накладыванием на войлок двух металлических сеток и скреплением их в нескольких местах. При такой сушке, требующей более длительного содержания гербария в печи, сморщивания частей цветка и сокращения их размеров не наблюдается.

Указанным способом термической сушки удается засушить с сохранением окраски почти все виды ирисов с тонкими и нежными листочками околоцветника. Кроме ирисов, отличной сушке поддаются и другие растения, например тюльпаны, пеоны и др.

Рекомендуемая печь позволяет также производить объемную сушку цветков без их расчленения с последующим закладыванием в гербарную сетку.

Институт ботаники
Академии наук Грузинской ССР,
г. Тбилиси.

(Получено 5 II 1965).

ТОМ 50 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1965, № 10

СООБЩЕНИЯ

УДК 561.47 (116.3)

В. А. Красилов

НОВЫЕ ХВОЙНЫЕ ИЗ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИМОРЬЯ

С 4 таблицами рисунков

Раннемеловые хвойные Приморья исключительно разнообразны. Наиболее часто встречаются представители сем. *Araucariaceae*, *Taxodiaceae* и *Podocarpaceae*, несколько реже *Pinaceae*, *Taxaceae*, *Cephalotaxaceae* и *Cupressaceae*. Изучение строения эпидермиса позволило установить принадлежность многих ископаемых хвойных к родам, живущим и в настоящее время.

В данной работе описаны раннемеловые представители 2 подродов *Podocarpus*, *Cephalotaxus*, *Torreya*, а также *Tomharrisia* — вымершего рода из сем. *Taxaceae*. Все эти хвойные происходят из угленосных отложений Суйфунского бассейна, в составе которых мы выделяем 2 свиты — уссурийскую и липовецкую. По возрасту уссурийская свита относится к верхней части неокома, а липовецкая — к апту. Эта последняя обладает максимальной для Суйфунского бассейна угленосностью и изобилует разнообразными остатками ископаемых растений. *Podocarpus* (*Nageia*) *sujfunensis* sp. n. встречен в слое мелкозернистых песчаников, залегающих ниже пласта угля «Рабочего». В этом слое преобладают остатки араукариевых и таксодиевых, которые, очевидно, являлись в это время основными лесообразователями. *P. sujfunensis* в этих лесах был относительно редким растением. Другой вид — *P.* (*Stachycarpus*) *harrisii* sp. n. обильно представлен в слое песчаников, образующих кровлю пласта Рабочего в Липовецкой шахте. Растительное сообщество, давшее материал для образования угольного пласта, очевидно, представляло собой заросли *Podocarpus harrisii* с примесью других хвойных, к числу которых относится *Torreya nicanica* sp. n. и довольно редкая *Tomharrisia florinii* sp. n. Кроме подокарповых и тиссовых, здесь встречены лишь немногочисленные *Taxodiaceae*. Западнее, в районе села Константиновка, растительность имела другой облик. Здесь в кровле пласта Рабочего из хвойных встречен только *Cephalotaxus ussuriensis* sp. n., представленный многочисленными остатками листьев и семян. Отметим, что и в целом состав растительного сообщества здесь был гораздо беднее, чем в Липовцах. Вместо исключительно разнообразных цикадофитов и папоротников липовецкого местонахождения здесь встречены лишь *Nilssoniopteris* и *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew.

Отметим, что по составу хвойных раннемеловая растительность Суйфунского бассейна Южного Приморья близка к современной растительности юга Японии, где также обитают *Podocarpus*, *Torreya* и *Cephalotaxus*. Очевидно, что и климатические условия были весьма сходными.

Podocarpus (*Stachycarpus*) *harrisii* Krassilov, sp. n.[1]

Табл. I, фиг. *1—5*; табл. II, фиг. *1—3*.

Голотип происходит из нижнего мела Южного Приморья, Суйфунский бассейн, Липовецкая шахта, обр. № 27/71, Дальневосточный геологический институт ДВФ СО АН СССР.

Диагноз. Разветвленные побеги с линейно-ланцетными листьями, прикрепляющимися спирально с помощью короткого черешка. Листья однонервные, с тупой верхушкой. Кутикула толстая. Нижний эпидермис состоит из 1 широкой устьичной полосы и 2 узких краевых безустьичных зон; местами устьичная полоса разделена на 2 или 3 части узкими безустьичными зонами. Устьица располагаются рядами, расстояния между ними сильно варьируют. Устьичные аппараты амфициклические, число побочных клеток 5—6. Верхний эпидермис состоит из продольных рядов прямоугольных или квадратных клеток.

[1] Вид назван в честь палеоботаника Т. М. Гарриса.

Описание. На фиг. *2* табл. II показан ветвящийся побег, ось которого толщиной 3 мм несет спирально прикрепляющиеся листья. Конечные побеги выходят в пазухе листьев под углом около 60°. Они имеют значительную длину и тонкую ось (1—1.5 мм толщиной). Листья линейно-ланцетные, максимальная ширина возле основания, постепенно сужаются к тупой верхушке и более быстро к основанию, переходящему в короткий черешок. Листовая пластинка толстая. Жилка на отпечатках имеет вид узкой борозды или вообще незаметна. В размерах листьев наблюдается значительная изменчивость. Наиболее мелкие листья длиной 25 мм, шириной 2 мм имеет побег, показанный на табл. II, *2*, листья здесь имеют почти параллельные края. На фиг. *3* показан побег с длинными относительно узкими листьями: длина более 40 мм, ширина 4 мм. Наконец, встречаются побеги с относительно короткими и широкими листьями, до 7 мм шириной (табл. II, *1*). Для всех изображенных на таблицах экземпляров получены препараты кутикулы, показывающие, что строение эпидермиса у них совершенно одинаковое.

Листья гипостоматические. Нижний эпидермис состоит из широкой устьичной полосы и узких краевых безустьичных зон. Эти последние состоят из расположенных рядами прямоугольных клеток с сильно кутинизированными стенками (табл. I, *2*).

Устьица внутри устьичной полосы располагаются рядами. В одних случаях они равномерно распределены по всей устьичной полосе, в других наблюдаются узкие безустьичные зоны, которые делят устьичную полосу на 2 или на 3 части. Эти безустьичные зоны состоят из 2—3 рядов прямоугольных клеток, длина которых 90—135 μ, ширина 27—36 μ. В устьичных рядах клетки более короткие прямоугольные или изодиаметрические. Расстояния между рядами сильно колеблются, часто устьичные аппараты соседних рядов имеют общие боковые венечные клетки или вообще лишены их. Между соседними устьичными щелями в рядах обычно располагаются 4—5 эпидермальных клеток, но местами устьица настолько сближены, что полярные венечные клетки отсутствуют. Устьичные аппараты амфициклические. Число побочных клеток 5—6, две из них полярные, остальные расположены латерально. Устьичная щель имеет округло-овальную форму, замыкающие клетки сильно кутинизированы. Побочные клетки снабжены папиллами, нависающими над устьичной щелью. Верхний эпидермис (табл. I, *5*) состоит из продольных рядов прямоугольных или квадратных клеток. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса имеют ровные стенки.

Сравнение. Морфология листьев этого хвойного и строение их эпидермиса типичны для рода *Podocarpus*. Среди подразделений этого рода наиболее близкими являются представители подрода *Stachycarpus*, имеющие гипостоматические листья. Обычно нижний эпидермис у них состоит из 2 устьичных полос и 3 безустьичных зон — средней и 2 краевых. Однако у ряда видов устьичные полосы сливаются вдоль средней линии и средняя безустьичная зона отсутствует (Florin, 1931). У *Podocarpus rostratus* Laurent наблюдается расчленение устьичных полос на части узкими промежутками, лишенными устьиц. Такая же деталь в топографии эпидермиса имеется и у описываемого мелового вида. Среди ископаемых хвойных сходными являются *Podocarpus cretaceae* Velen. из сеномана Чехословакии и распространенный в третичных отложениях *P. eocaenica* Unger, но строение эпидермиса их листьев неизвестно.

Геологическое и географическое распространение. Нижний мел, липовецкая свита Суйфунского бассейна.

Материал. 25 облиственных побегов, сохранившихся преимущественно в виде фитолейм, из отвалов шахты в с. Липовцы.

Podocarpus (*Nageia*) *sujfunensis* Krassilov, sp. n.

Табл. III, фиг. *1—3*

Голотип происходит из нижнего мела Южного Приморья, левый берег р. Крестьянка против дер. Ильичевка, обр. № 14/104, Дальневосточный геологический институт ДВФ СО АН СССР.

Диагноз. Листья линейно-ланцетные с острой верхушкой и закругленным основанием, длиной 12 см, шириной 2.2 см. Жилки многочисленные, параллельные. Листья амфистоматические. Устьица расположены по всей нижней и верхней поверхности листа, кроме узких краевых безустьичных зон, собраны в продольные ряды, разделенные более или менее широкими промежутками, лишенными устьиц. Устьичные аппараты амфициклические, полярные венечные клетки часто отсутствуют. Побочные клетки с папиллами. Стенки клеток мелкоизвилистые, с точечными утолщениями.

Описание. Лист, показанный на фиг. *1*, табл. III, имеет длину 12 см и ширину 2.2 см. Максимальная ширина несколько ниже середины листа. Основание несколько сужено и закруглено. Верхушка вытянута в острие. Жилки тонкие, многочисленные, параллельные. На 5 мм ширины листа приходится 9—10 жилок. Между ними заметны продольные бороздки. Листовая пластинка довольно тонкая. Кутикула верхней стороны листа тонкая; кутикула нижней стороны средней толщины. Листья амфистоматические. Нижний эпидермис состоит из продольных рядов устьиц, разделенных безустьичными промежутками; промежутки состоят обычно из 5 рядов вытянутых прямоугольных клеток, иногда встречаются более широкие или, наоборот, более узкие промежутки. Размеры клеток: длина 45—67 μ; ширина 14—18 μ. В устьичных рядах клетки более мелкие, изодиаметрические. Устьица располагаются близко друг к другу, и полярные венечные клетки как правило отсутствуют, однако местами расстояния между соседними устьицами значительно увеличиваются. Верхний эпидер-

мис имеет такое же строение, как и нижний, но лишенные устьиц промежутки, разделяющие продольные устьичные ряды, здесь обычно в 2 раза шире.

Устьичные аппараты амфициклические. Число побочных клеток 4—6, 2 из них полярные, остальные латеральные. Побочные клетки имеют папиллы, окружающие погруженную устьичную щель. Стенки клеток с точечными утолщениями.

С р а в н е н и е. Форма листьев, их жилкование и строение эпидермиса описываемого растения указывают на его принадлежность к подроду *Nageia* рода *Podocarpus*. Согласно Р. Флорину (Florin, 1931), современные представители *Podocarpus* subgen. *Na eia* делятся на 2 группы, 1 из которых имеет гипостоматические, другая — амфистоматические листья. К последней группе относится и меловой *P. sujfunensis*. Он весьма сходен с *P. blumei* Endl., но имеет более вытянутые листья с острой верхушкой. Других ископаемых хвойных, достоверно принадлежащих к подроду *Nageia*, пока неизвестно.

Г е о л о г и ч е с к о е   и   г е о г р а ф и ч е с к о е   р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний мел, липовецкая свита Суйфунского бассейна.

М а т е р и а л. 2 листа, сохранившиеся в виде фитолейм, найдены на левом берегу р. Крестьянка против дер. Ильичевка.

Cephalotaxus ussuriensis Krassilov, sp. n.

Табл. II, фиг. *4—8*

Г о л о т и п происходит из нижнего мела Южного Приморья, Суйфунский бассейн, Константиновская шахта, обр. № 8/4 (листья), Дальневосточный геологический институт ДВФ СО АН СССР.

Д и а г н о з. Листья линейные, длиной более 30 мм, шириной 2—2.5 мм, однонервные, с тупой верхушкой, гипостоматические. Нижний эпидермис состоит из 2 узких устьичных полос и 3 безустьичных зон — широкой средней и 2 более узких краевых. Безустьичные зоны состоят из продольных рядов квадратных клеток. Устьичные полосы состоят из мелких вытянутых или клиновидных клеток. Устьица располагаются продольными рядами — по 7 рядов в полосе. Устьичные аппараты амфициклические. Число побочных клеток 4—6. Устьичная щель продолговатая. Папиллы отсутствуют. Верхний эпидермис состоит из квадратных клеток, расположенных продольными рядами.

О п и с а н и е. Сохранились лишь отдельные листья этого хвойного. Листья линейные, края их на значительном протяжении параллельны. Верхушка узкая, тупая, основание сужено в короткий черешок. Длина листьев превышает 3 см, ширина 2—2.5 мм. Средняя жилка толстая, на отпечатках имеет вид глубокой борозды. Листовая пластинка толстая. Листья гипостоматические. Кутикула довольно толстая, края ровные. Нижний эпидермис состоит из 2 узких устьичных полос и 3 безустьичных зон — широкой средней и 2 более узких краевых. Устьичные полосы отчетливо ограничены, но не погружены. Устьица располагаются продольными рядами. Внутри каждой полосы насчитывается 7—8 рядов устьиц. Устьица ориентированы продольно. Обычно соседние устьица в продольных рядах имеют общие или смежные полярные венечные клетки. Расстояния между рядами колеблются, местами устьица соседних рядов имеют общие латеральные венечные клетки. Верхний эпидермис состоит из расположенных продольными рядами клеток. Клетки верхнего эпидермиса и безустьичных зон нижнего эпидермиса имеют квадратную или прямоугольную форму. Средние размеры: длина 36—45 μ; ширина 32—45 μ. Внутри устьичных полос клетки более мелкие, вытянутые в длину, часто клиновидные. Стенки клеток прямые, с точечными утолщениями. Устьичный аппарат амфициклический. Число побочных клеток обычно 4, реже 5—6. Часто латеральные побочные клетки имеют полукруглую форму, а полярные клиновидны. Побочные клетки со слабо развитыми папиллами. Устьичная щель продолговатая, длина апертуры 18—20 μ.

Вместе с остатками листьев встречено крупное семя овальной формы с заостренной верхушкой и закругленным основанием. Длина семени 16 мм, ширина 12 мм. Ко-

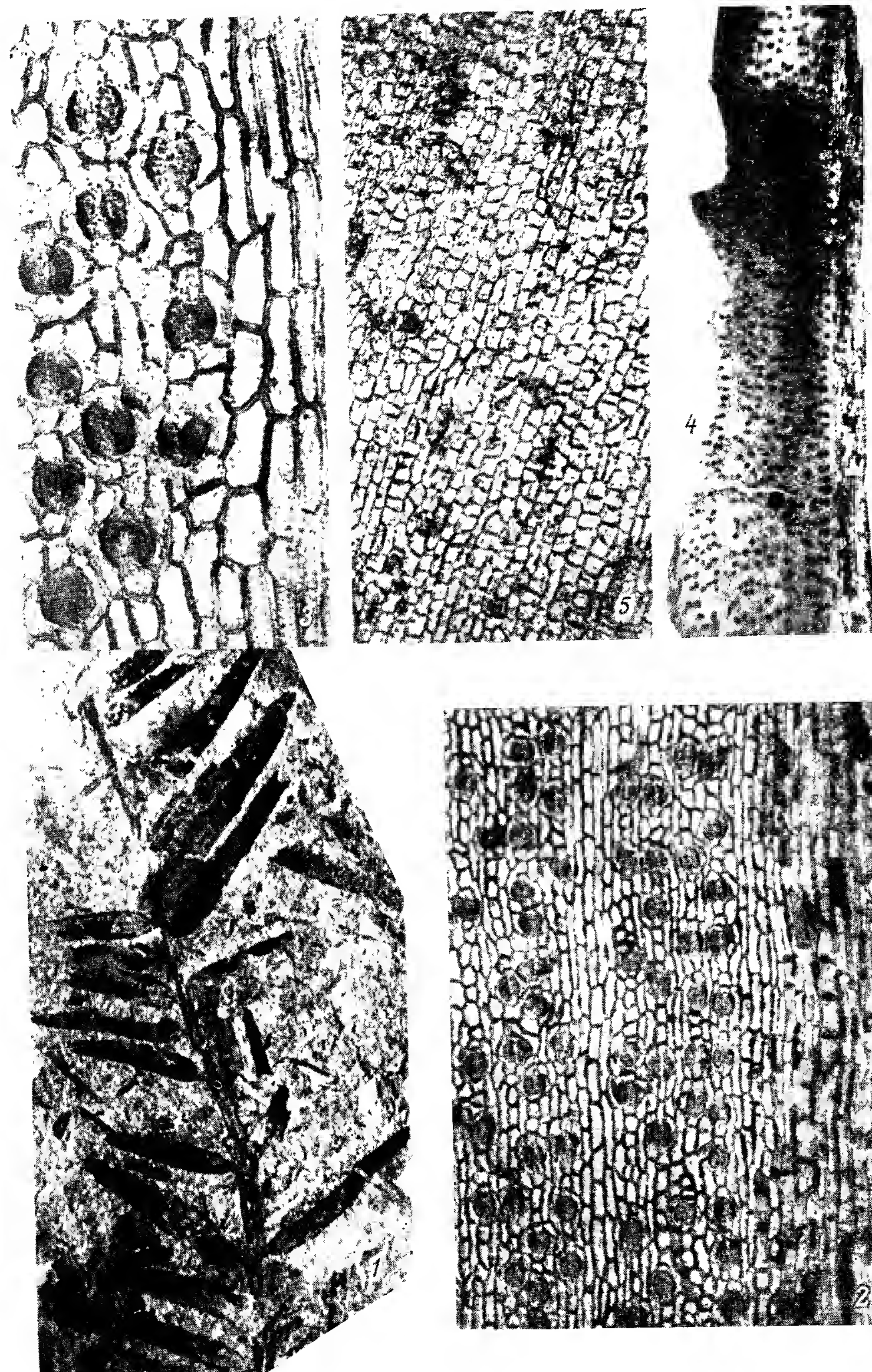
---

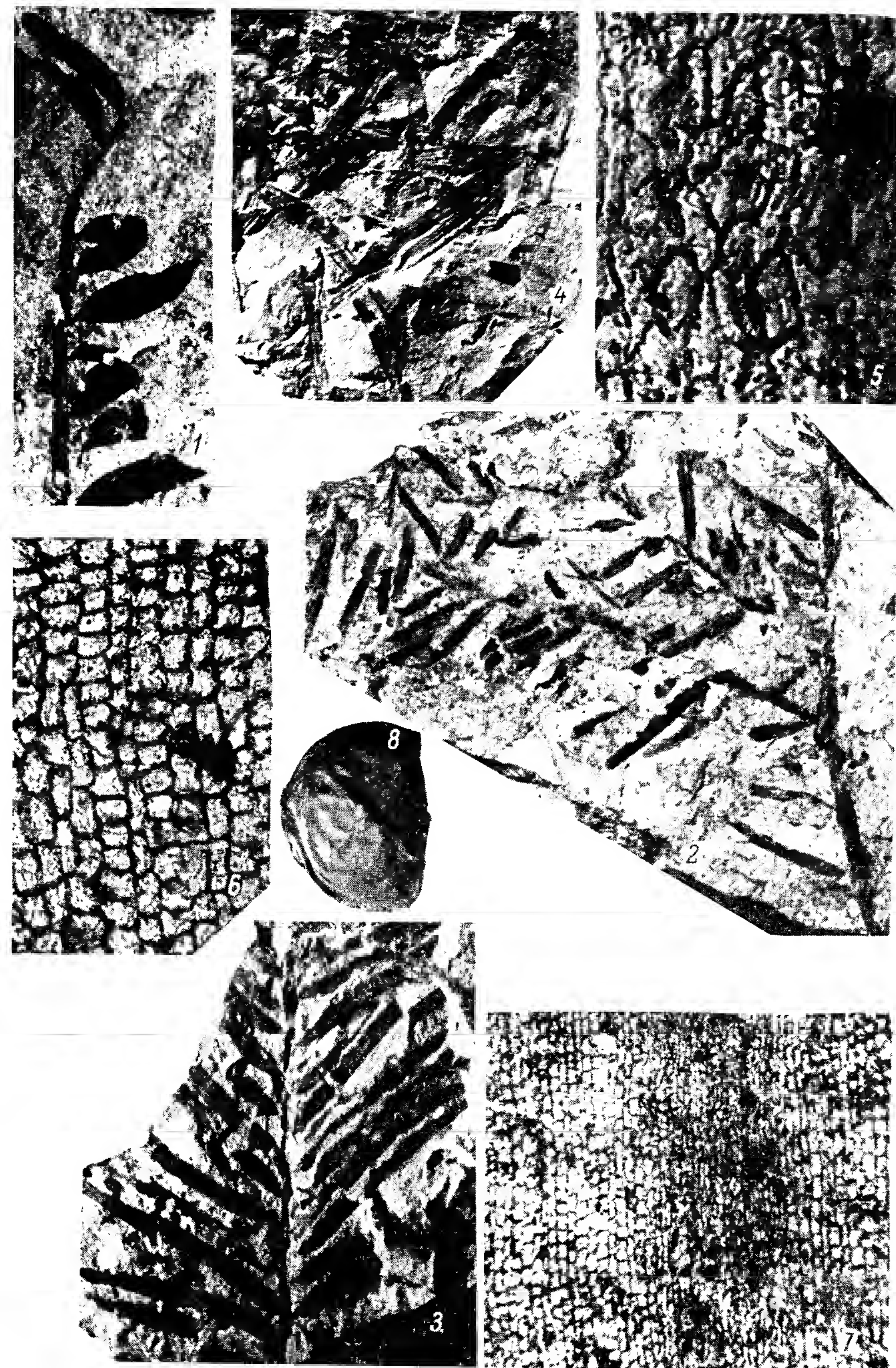
Т а б л и ц а I

Фиг. 1—5. *Podocarpus harrisii* sp. n. (Суйфунский бассейн, Липовецкая шахта): *1* — побег, голотип (обр. 27/71, натур. вел.); *2* — нижний эпидермис, видна краевая безустьичная зона и часть устьичной полосы, разделенная узким промежутком, лишенным устьиц (обр. 27/71, увел. 70); *3* — нижний эпидермис, видно строение устьиц (обр. 27/71, увел. 180); *4* — нижний эпидермис, видно распределение устьиц (обр. 27/71, увел. 15); *5* — верхний эпидермис (обр. 27/71, увел. 50).

Т а б л и ц а II

Фиг. 1—3. *Podocarpus harrisii* sp. n. (Суйфунский бассейн, Липовецкая шахта): *1* — побег с широкими листьями (обр. 27/74, натур. вел.); *2* — разветвленный побег с узкими листьями (обр. 27/92, натур. вел.); *3* — побег с длинными листьями (обр. 27/73, натур. вел.). Фиг. 4—8. *Cephalotaxopsis ussuriensis* sp. n. (Суйфунский бассейн, Константиновская шахта): *4* — отдельные листья, голотип (обр. 8/4, натур. вел.); *5* — часть устьичной полосы (обр. 8/4, увел. 360); *6* — верхний эпидермис (обр. 8/4, увел. 180); *7* — часть нижнего эпидермиса с устьичной полосой (обр. 8/4, увел. 70); *8* — семя (обр. 8/14, увел. 2).




1
4
5
2
6
8
3
7


7
2
1
6
3
5
4



жура семени сохранилась в виде плотной полупрозрачной пленки желтого цвета, не обнаруживающей под микроскопом никакой структуры. Можно предположить, основываясь на совместном нахождении и сходстве этого семени с семенами *Cephalotaxus*, что оно принадлежит тому же растению, что и листья.

С р а в н е н и е. По форме листьев и строению эпидермиса описываемое хвойное весьма сходно с современными представителями рода *Cephalotaxus*, особенно с теми из них, у которых клетки устьичной полосы лишены папилл. Отличием от современных видов является тупая верхушка листьев, а также меньшая ширина устьичных полос — 7 рядов устьиц вместо 13—21 у современных. Однако полное совпадение в расположении устьиц, строении устьичного аппарата, форме и величине устьичной щели, а также в форме и размерах неспециализированных эпидермальных клеток позволяет, на наш взгляд, отнести его к роду *Cephalotaxus*. Род *Tomasiocladus* Florin — ископаемый представитель сем. *Cephalotaxaceae*, имеет значительно более узкие устьичные полосы (4 ряда устьиц). В. А. Самылиной (1963) из нижнемеловых отложений Алдана описан *Cephalotaxus cretacea* Samyl. Листья этого хвойного имеют узкие устьичные полосы, внутри которых располагаются 3—4 ряда устьиц. Клетки нижнего эпидермиса имеют волнистые стенки. Этот вид, очевидно, ближе к *Tomasiocladus*, чем к *Cephalotaxus*.

Г е о л о г и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний мел, липовецкая свита Суйфунского бассейна.

М а т е р и а л. 12 листьев, сохранившихся в виде фитолеймы и одно семя из отвалов шахты в с. Константиновка.

Torreya nicanica Krassilov sp. n.

Табл. III, фиг. *4—7*; табл. IV, фиг. *6*

Г о л о т и п происходит из нижнего мела Южного Приморья. Суйфунский бассейн, Липовецкая шахта, обр. № 27/78, Дальневосточный геологический институт ДВФ СО АН СССР.

Д и а г н о з. Побеги с двурядно расположенными линейными листьями. Листья длиной 20—22 мм, шириной 2 мм, с острой верхушкой, на нижней поверхности имеют 2 продольные борозды, соответствующие устьичным полосам. Листья гипостоматические. Нижний эпидермис имеет 2 погруженные устьичные полосы шириной 198—200 μ. Устьичные полосы состоят из мелких изодиаметрических клеток с папиллами. Устьичный аппарат моноциклический, число побочных клеток 8—10. Безустьичные зоны нижнего эпидермиса и верхний эпидермис состоят из узких вытянутых клеток с прямыми стенками.

О п и с а н и е. Конечные побеги имеют ось толщиной 1.5 мм. Листья прикрепляются спирально, расположены двурядно, на небольшом расстоянии друг от друга. С одной стороны побега они обычно расположены под углом 75° к оси, а с другой стороны — под углом 45—50°. Листья линейные, постепенно сужены к верхушке и основанию. Верхушка острая, основание переходит в короткий черенок, низбегающий по оси побега. Вдоль оси проходят 2 узкие борозды, соединяющие черешки листьев каждого ряда. На отпечатках верхней поверхности листа жилка выступает в виде узкого валика, на отпечатках нижней поверхности она незаметна, но отчетливо видны 2 борозды, отвечающие устьичным полосам (табл. IV, *6*). Средние размеры листьев: длина 20—22 мм, ширина 2 мм.

Листья гипостоматические. Нижний эпидермис состоит из 2 узких устьичных полос и 3 безустьичных зон. Устьичные полосы погружены. Их ширина 198—200 μ. Внутри каждой полосы располагается 4 ряда устьиц. Устьица ориентированы продольно или несколько косо. Расстояния между рядами устьиц и между устьицами в рядах колеблются. Часто соседние устьичные аппараты имеют общие или смежные латеральные побочные клетки или полярные побочные клетки одного аппарата граничат с латеральными побочными другого. Устьичная полоса состоит из мелких изодиаметри-

---

Т а б л и ц а III

Фиг. 1—3. *Podocarpus sujfunensis* sp. n. (Суйфунский бассейн, р. Крестьянка): *1* — лист, голотип (обр. 14/104, натур. вел.); *2* — нижний эпидермис, видны продольные ряды устьиц (обр. 14/104, увел. 180); *3* — нижний эпидермис, видны побочные клетки устьиц с папиллами (обр. 14/104, увел. 360). Фиг. 4—7. *Torreya nicanica* sp. n. (Суйфунский бассейн, Липовецкая шахта): *4* — побег (обр. 27/122, натур. вел.); *5* — верхушка побега (обр. 27/67, натур. вел.); *6* — нижний эпидермис с 2 узкими устьичными полосами (обр. 27/67, увел. 70); *7* — часть устьичной полосы (обр. 27/67, увел. 360).

Т а б л и ц а IV

Фиг. 1—5. *Tomharrisia florinii* sp. n. (Суйфунский бассейн, Липовецкая шахта): *1* — разветвленный побег, голотип (обр. 27/77, натур. вел.): *2* — нижний эпидермис, устьичная полоса и краевая безустьичная зона (обр. 27/77, увел. 140); *3* — нижний эпидермис, 2 устьичные полосы и средняя безустьичная зона (обр. 27/77, увел. 140); *4—5* — части устьичной полосы (обр. 27/77, увел. 360). Фиг. 6. *Torreya nicanica* sp. n. (Суйфунский бассейн, Липовецкая шахта): побег, голотип (обр. 27/78, увел. 2).

ческих клеток. Вдоль краев полосы клетки несколько вытянуты в длину. Число побочных клеток 8—10. Все клетки устьичной полосы с папиллами. Папиллы побочных клеток имеют вид волосовидных выростов, нависающих над устьичной щелью. Щель продолговатая, длина наружной апертуры 22—23 μ. Безустьичные зоны нижнего эпидермиса и верхний эпидермис состоят из очень длинных узких клеток с прямыми толстыми стенками.

Сравнение. По строению эпидермиса *T. nicanica* весьма близка к современным и ископаемым представителям рода *Torreya*. Среди последних наиболее сходной является *T. gracilis* Florin из средней юры Йоркшира (Florin, 1958), у которой, однако, листья более крупные и прикрепляются к оси побега под более открытым углом. *T. valida* Florin имеет более широкие устьичные полосы, чем *T. nicanica*. *T. caroliniana* Berry отличается от *T. nicanica* более крупными листьями. Известно еще несколько видов ископаемых хвойных, отнесенных к роду *Torreya*, однако строение эпидермиса их листьев не изучено, и поэтому невозможно решить, принадлежат ли они к *Torreya* или какому-либо другому роду с погруженными устьичными полосами, например к *Cephalotaxopsis* (Florin, 1958).

Геологическое и географическое распространение. Нижний мел, липовецкая свита Суйфунского бассейна.

Материал. 8 облиственных побегов, сохранившихся в виде отпечатков и фитолейм, из отвалов шахты в с. Липовцы.

Tomharrisia florinii Krassilov, sp. n.[1]

Табл. IV, фиг. *1—5*

Голотип происходит из нижнего мела Южного Приморья, Суйфунский бассейн, Липовецкая шахта, обр. 27/77, Дальневосточный геологический институт ДВФ СО АН СССР.

Диагноз. Конечные побеги с двурядно расположенными линейными листьями. Листья однонервные, прямые или слегка изогнутые, верхушка тупая. Основания конечных побегов одеты чешуевидными листьями. Листья гипостоматические, нижняя поверхность с 2 устьичными полосами шириной 135—180 μ и 3 безустьичными зонами узкой средней и более широкими краевыми. Клетки средней безустьичной зоны с прямыми стенками, краевые — с извилистыми стенками. Устьичный аппарат моноциклический с 6—8 побочными клетками. Клетки устьичной полосы с папиллами. Клетки верхнего эпидермиса с извилистыми стенками, вдоль средней линии проходит узкая зона, состоящая из удлиненных клеток.

Описание. На табл. IV, *1* показан разветвленный побег, ось которого имеет толщину 1.5 мм. Конечные побеги расположены в одной плоскости, отходят поочередно на значительном расстоянии друг от друга, под углом 75°. Их основания окружены чешуевидными листьями. Как главная ось, так и боковые ветви несут линейные листья, прикрепляющиеся спирально, но расположенные двурядно вследствие скручивания черешков. Листья имеют параллельные края, резко сужены к основанию и верхушке, верхушка тупая, основание пластинки переходит в короткий черешок. Листья прямые или несколько изогнуты. Размеры: длина 9—14 мм, ширина 3—4 мм. Встречаются побеги с более крупными листьями — до 17 мм длиной. Жилка на отпечатках имеет вид широкой борозды.

Листья гипостоматические. Кутикула средней толщины. Нижний эпидермис состоит из 2 узких, четко ограниченных, но не погруженных устьичных полос и 3 безустьичных зон. Узкая средняя безустьичная зона состоит из расположенных рядами узких вытянутых клеток (длина около 90 μ, ширина 10 μ) с прямыми стенками. Сравнительно широкие краевые безустьичные зоны состоят из более коротких клеток (длина 45—54 μ, ширина около 27 μ) с извилистыми стенками (табл. IV, *2*).

Ширина устьичных зон 135—180 μ. Они состоят из мелких клеток с папиллами, которые выходят за край устьичной полосы. Внутри каждой полосы имеется 5—6 продольных рядов устьиц. Расстояния между устьицами в рядах значительные и хорошо выдерживаются. Расстояния между рядами колеблются, местами устьица соседних рядов имеют общие или смежные латеральные побочные клетки. Число побочных клеток 6—8. 2 из них полярные, остальные латеральные. Побочные клетки с папиллами, примыкающими к устьичной щели и окружающими ее. Верхний эпидермис состоит из расположенных рядами прямоугольных клеток с извилистыми стенками. Отчетливо выделяется средняя зона, состоящая из более вытянутых клеток, и более широкие краевые зоны с более короткими клетками.

Сравнение. До сих пор был описан только один вид этого рода — *Tomharrisia ramosa* Florin из средней юры Йоркшира. *T. florinii* по строению эпидермиса близка к *T. ramosa*, единственное отличие заключается в несколько большей ширине устьичных зон у *T. florinii*. Листья *T. ramosa* крупнее, чем листья *T. florinii*, и имеют острую верхушку.

Геологическое и географическое распространение. Нижний мел, липовецкая свита Суйфунского бассейна.

Материал. 3 облиственных побега, сохранившихся в виде отпечатков и частично в виде фитолейм, из отвалов шахты в с. Липовцы.

[1] Вид назван в честь палеоботаника Р. Флорина.

Литература

Самылина В. А. (1963). Мезозойская флора нижнего течения Алдана. Палеоботаника, 4. — Florin R. (1931). Untersuchungen zur Stammesgeschichte der *Coniferales* und *Cordaitales*. Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., 10, 1. — Florin R. (1958). On Jurassic Taxads and Conifers from North-Western Europe and Eastern Greenland. Acta Horti Bergiani, 17, 10.

Дальневосточный геологический институт
Дальневосточного филиала Сибирского
отделения Академии наук СССР,
г. Владивосток.

(Получено 4 V 1964).

УДК 581.167 : 633.11

Р. А. Удачин и Э. Ф. Мигушова

К ВОПРОСУ О НАСЛЕДОВАНИИ ОБРАЗА ЖИЗНИ У ПШЕНИЦЫ

Наука располагает большим фактическим материалом о закономерностях наследственной передачи образа жизни у пшеницы. Установлено, что скрещивание яровых форм с озимыми дает потомство с доминированием ярового образа жизни (Nilsson-Ehle, 1915; Вавилов и Кузнецова, 1923; Quisenberry, 1931). При скрещивании двух озимых форм или двух яровых форм потомство имеет соответственно озимый или яровой образ жизни. Однако из последнего положения имеются исключения: исследователи наблюдали в потомстве от скрещивания двух яровых форм пшеницы выщепление озимых растений (Nilsson-Leissner, 1925; Карпшиев, 1950; Зарубайло, 1958; Шейнина, 1958; Левин, 1960; Аладова, 1960). Известно, что итальянский сорт озимой мягкой пшеницы 'Сан-Пасторе' выведен путем скрещивания двух яровых сортов 'Балилла' и 'Вилла Глори'. На румынской сельскохозяйственной опытной станции Тыргу-Фрумос выявлен факт выщепления яровых форм при скрещивании двух озимых сортов мягкой пшеницы (Прядченку, 1955). В отечественной литературе отсутствует изложение факта получения яровых форм при скрещивании двух озимых пшениц.

В отделе зерновых культур Всесоюзного института растениеводства (ВИР) при проведении гибридизационной работы было осуществлено получение озимых форм при скрещивании яровых пшениц и получение яровых форм при скрещивании озимых пшениц.

Весною 1956 г. в Ленинградской области (Пушкинские лаборатории ВИРа) были высеяны гибриды акад. П. М. Жуковского, относящиеся к 13-му поколению комбинации ♀ F_1 (*T. jungicidum* Zhuk.×*T. sphaerococcum* Perc.)×♂*T. sphaerococcum* Perc. Семенной материал предварительно три года репродуцировался в Краснодарском крае при осеннем севе. Родительские формы гибридов — яровые. Среди гибридных растений были обнаружены индивидуумы с очень поздним осенним выколашиванием и 19 растений, не вышедших в трубку и имевших только облиственную розетку. Эти растения были перенесены на озимый клин, где одно из них (№ 1181) успешно перезимовало и нормально плодоносило. В последующие три года гибрид 1181 имел типичный озимый образ жизни. В 1959 и 1960 гг. этот гибрид выращивался в Московской области (Московское отделение ВИРа), где успешно перенес суровые условия двух зим. В 1959 г. на контрольном питомнике перезимовало 81.0% гибридных растений и 84.9% растений стандартного сорта 'Пшенично-пырейный гибрид 186'. В 1960 г. перезимовало 84.1% гибридных растений и 83.6% растений стандарта.

Продолжительность стадии яровизации у гибрида 1181 оказалась равной 35—37 дням. При весеннем посеве растения гибрида не выколашивались. В течение 1957—1960 гг. на гибридном питомнике среди растений вышеупомянутой комбинации ежегодно продолжали появляться озимые растения.

Таким образом, у гибридов вышеназванной комбинации обнаружено расщепление по образу жизни на яровые и озимые формы. Продолжительность стадии яровизации оказалась равной 1—37 дням. Стадия яровизации у родительских форм короткая: у *T. jungicidum* она равна 1—5 дням, у *T. sphaerococcum* — 7—8 дням.

В 1957 г. на Среднеазиатской опытной станции ВИРа были проведены скрещивания ряда сортов озимой мягкой пшеницы различного географического происхождения с местным стандартным сортом 'Псевдо-Меридионале 122'. Четыре поколения этих гибридов выращивалось в условиях Ташкентской области. В 1962 г. преобладающая в них разновидность была высеяна весною в Ташкентской и Ленинградской областях на опытных станциях ВИРа. Гибриды от скрещивания 'Псевдо-Меридионале 122' с сортами 'Том Пус' (Франция), 'Паммете' (Норвегия), 'Клейн 33' (Аргентина), 'Калон' (Таджикистан) показали себя как озимые в обоих географических пунктах. Гибриды 'Псевдо-Меридионале 122' с сортами 'Ульяновка' (Ульяновская область) и 'Колонья' (Италия) в Ленинградской области полностью выколосились, т. е. оказались яровыми, а в Ташкентской области гибридные растения расщепились на яровые и озимые. Расщепление по образу жизни у родительских форм отсутствовало: они оставались озимыми.

Выращивание гибридов в условиях Ленинградской области дало большее число яровых растений, чем в условиях Ташкентской области. Это объясняется резко различными погодными условиями в этих географических пунктах. В период всходы—колошение в Ташкентской области выпало 83.6 мм осадков при средней температуре воздуха 20.3°, а в Ленинградской области — 350.2 мм при температуре 14°. Погодные условия в последнем случае с более пониженными температурами способствовали прохождению стадии яровизации у большего числа растений, чем в Ташкентской области (см. таблицу).

Влияние условий выращивания на образ жизни F_5 у межсортовых гибридов озимой мягкой пшеницы (весенний посев 1962 г.)

Комбинации	Ташкент		Ленинград	
	% растений		% растений	
	яровых	озимых	яровых	озимых
'Псевдо-Меридионале 122' × 'Том Пус' (Франция)	—	100	—	100
То же × 'Калон' (Таджикистан)	—	100	—	100
» » × 'Ульяновка' (Ульяновская обл.) . . .	56	44	100	—
» » × 'Клейн 33' (Аргентина)	—	100	—	100
» » × 'Паммете' (Норвегия)	—	100	—	100
» » × 'Колонья' (Италия)	23	77	100	—

Факт выщепления яровых форм у гибридов, происходящих от озимых родителей, нельзя объяснить предположением присутствия в родословной этих сортов наследственности яровых пшениц, ибо все они выведены путем отбора из озимых негибридных форм южного происхождения: 'Псевдо-Меридионале 122' — из местной пшеницы Джамбульской области, 'Ульяновка' — из местной стародавней венгерской пшеницы 'Тейской', 'Колонья' — из местной югославской пшеницы 'Колония'.

Изменение образа жизни гибридов по сравнению с родительскими формами, связано, по-видимому, с влиянием внешней среды на гибридный организм, обладающий пластичной наследственностью. «Условия среды формируют длительность стадии яровизации» (Разумов, 1961). В наших исследованиях еще раз выявлено влияние внешних факторов на гибридный организм, подчиняющее себе действие наследственности родительских форм.

Литература

Аладова М. Н. (1960). Выщепление озимых форм при гибридизации яровых пшениц. Сб. трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР, 1. — Вавилов Н. И. и Е. С. Кузнецова. (1923). О генетической природе озимых и яровых растений. Изв. Саратовск. с.-х. инст. — Зарубайло Т. Я. (1938). Некоторые итоги работы по гибридизации пшеницы. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 33, 1. — Каришнев Р. В. (1950). Получение озимой формы пшеницы при гибридизации яровых. Агробиология, 5. — Ленин Т. К. (1960). К генетической природе озимости у пшениц. В сб.: Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. — Мигушова Э. Ф. (1960). Получение озимой формы при скрещивании яровых видов пшеницы. Сб. трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР, 4. — Прядченку А. (1955). Достижения селекции растений в Румынской Народной Республике. Агробиология, 1. — Разумов В. И. (1961). Среда и развитие растений. — Шейнина С. Л. (1958). Гибриды между пшеницей карталинской и другими видами. Тр. по прикл. бот., генет и селекц., 33. — Nilsson-Ehle H. (1915). Den modärna ärftlighesläran och des betydelse för växtodlingen. — Nilsson-Leissner G. (1925). Zur Frage des Sommerintertypus beim Weizen. Hereditas, 7. — Quisenberry K. (1931). Cross between Minhardi winter and H-44 spring wheats. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull., 218.

Всесоюзный институт растениеводства, Ленинград.

(Получено 30 IV 1964).

УДК 576.312.37 : 582.542.1

Н. Н. Цвелев и В. Г. Гриф

КАРИОСИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОДА *EREMOPOA* ROSHEV. (*GRAMINEAE*)

С 2 рисунками

Небольшой, но вполне обособленный восточно-средиземноморский род *Eremopoa* Roshev. трибы *Festuceae* семейства злаков (*Gramineae*) был установлен известным советским граминологом Р. Ю. Рожевицем (1934), включившим в него 6 видов, прежде относившихся к родам *Poa* L., *Festuca* L. или *Nephelochloa* Boiss. Синонимика и ареалы этих видов были указаны им в основном правильно, за исключением вида *E. bellula* (Regel) Roshev., который по какому-то недоразумению приводится только для Восточного Памира, хотя этот вид описан с Ташкентского Алатау. Однако ключ для определения видов этого рода был составлен Рожевицем недостаточно четко, что в дальнейшем и привело некоторых авторов к ошибочным заключениям. Так, во 2-м издании своей «Флоры Кавказа» А. А. Гроссгейм (1939, 1 : 390) пришел к выводу о необходимости объединения всех кавказских видов этого рода: *E. multiradiata* (Trautv.) Roshev., *E. persica* (Trin.) Roshev. и *E. oxyglumis* (Boiss.) Roshev. в один вид — *E. persica*, указав, что экземпляры всех этих видов растут «все вместе, вперемежку» и связаны «гаммой переходов». Эта точка зрения позднее была принята также А. А. Колаковским, издавшим *E. persica* в «Гербарии флоры СССР» (№ 3659), и Г. Т. Сидоренко (1957), обработавшим род *Eremopoa* для «Флоры Таджикской ССР».

Нами было предпринято кариосистематическое исследование этого рода, результаты которого не только не подтвердили выводы Гроссгейма, а, напротив, показали существование вполне стойких различий между всеми кавказскими видами. Вполне обособленными оказались виды *E. persica* и *E. multiradiata* и в отношении морфологических признаков; помимо более тупых верхушек нижних цветковых чешуй (что отметил еще Рожевиц), они отличаются от остальных видов рода пыльниками 1.2—2.5 мм дл. (а не 0.4—0.8 мм дл.). В то же время мы не смогли обнаружить сколько-нибудь существенных различий между видами *E. bellula* и *E. songarica* (Schrenk) Roshev., а также между этими видами и позднее описанным видом *E. glareosa* Gamajun. (Гамаюнова, 1964) и считаем возможным объединить все эти виды под приоритетным названием *E. songarica*.

Исключая *E. persica* и *E. multiradiata*, 3 остальных вида рода: *E. oxyglumis*, *E. songarica* и *E. altaica* (Trin.) Roshev. действительно являются весьма близко родственными и географически замещающими друг друга видами, которые могут быть объединены в один видовой ряд (series) *Altaicae* или могут быть приняты за подвиды одного политипического вида *E. altaica* sensu lato. Кариологическими исследованиями уже не раз было показано, что в семействе злаков, где особенно широко распространена полиплоидия, очень близкие и географически замещающие друг друга виды одного ряда (или подвиды одного политипического вида), как правило, находятся между собой в полиплоидных отношениях, в то время как виды более далекого родства довольно часто имеют одинаковые хромосомные числа. Подобного рода закономерность обнаружена нами и у этих 3 видов рода *Eremopoa*, причем кариологические данные в этом случае хорошо согласуются с данными морфологии, географии и экологии этих видов.

В кариологическом отношении нами были изучены 4 вида *Eremopoa*, т. е. почти все виды этого рода, за исключением наиболее редкого и преимущественно переднеазиатского вида *E. multiradiata*. Зерновки этих видов были взяты с гербарных экземпляров (их этикетки цитируются ниже), которые хранятся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) в Ленинграде. Хромосомные числа определялись на зародышевых корнях 6—10 проростков каждого из исследовавшихся видов. Материал фиксировался по Карнуа (6 : 3 : 1) или по Баталья (Battaglia, 1957) и окрашивался по Фельгену. Затем приготовлялись давленые препараты с дальнейшим заключением их в бальзам.

Первый из 3 видов выше упомянутого ряда *Altaicae* (или подвидов политипического вида *E. altaica* sensu lato) — *E. oxyglumis* отличается от 2 остальных видов этого ряда нижними цветковыми чешуями, довольно обильно волосистыми у основания средней и прикраевых жилок, и немного более крупными (0.6—0.8 мм дл.) пыльниками. Поскольку тип этого вида был указан Рожевицем (1934, 2 : 757) неправильно, нами избран его лектотип из числа экземпляров, цитированных при первоначальном описании разновидности «*Poa persica* var. *oxyglumis* Boiss.» и имеющихся в Гербарии БИН «In collibus prope Baibout, 17 VII 1863, E. Bourgeau». *Eremopoa oxyglumis* довольно широко распространен на территории СССР (рис. 1 и 2), встречаясь в верхней части бассейнов Куры и Аракса на Кавказе и почти по всем предгорьям и низкогорьям гор Средней Азии, доходя на северо-востоке до юго-западных предгорий Джунгарского Алатау, а за пределами СССР встречается в Передней Азии. В кариологическом отношении этот вид оказался диплоидом с хромосомным числом $2n=14$, являясь, следовательно, исходным для 2 остальных видов ряда. Определение хромосомного числа производилось на материале, взятом со следующих 3 гербарных экземпляров: «северный склон Туркестанского хребта, сай Джар-Баши, 15 VI 1956, Коннов», «западная оконечность хребта Петра Первого у развилка дорог Гарм—Хорог, 19 VI 1960, № 1552, В. Бочанцев и Т. Егорова» и «южный склон Зеравшанского хребта, озеро Искандер-Куль, 28 VII 1960,

Т. Егорова». Последний из этих экземпляров в отношении морфологии (более слабое опушение нижних цветковых чешуй) несколько уклонялся в сторону *E. songarica*, однако кариологические данные подтвердили его принадлежность именно к *E. oxyglumis*. Кроме того, одним из авторов настоящей статьи (Гриф, 1965) хромосомное число 2n=14 уже было ранее установлено для *E. oxyglumis* на материале, происходящем с предгорий Таласского Алатау («Западный Тянь-Шань, заповедник у с. Ново-Николаевка, 16 VI 1952, Н. Цвелев»).

Остальные 2 вида ряда *Altaicae* имеют голые или почти голые (с одиночными волосками близ основания килей) нижние цветковые чешуи и более мелкие (0.4—0.6 мм дл.) пыльники. Один из них, наиболее широко распространенный вид рода, — *E. songarica* имеет сильно варьирующие по величине (от 1.8 до 3.8 мм дл.) нижние цветковые чешуи и обычно довольно крупные (до 20 см дл.) метелки с веточками по (3) 4—8 (10) в узлах.

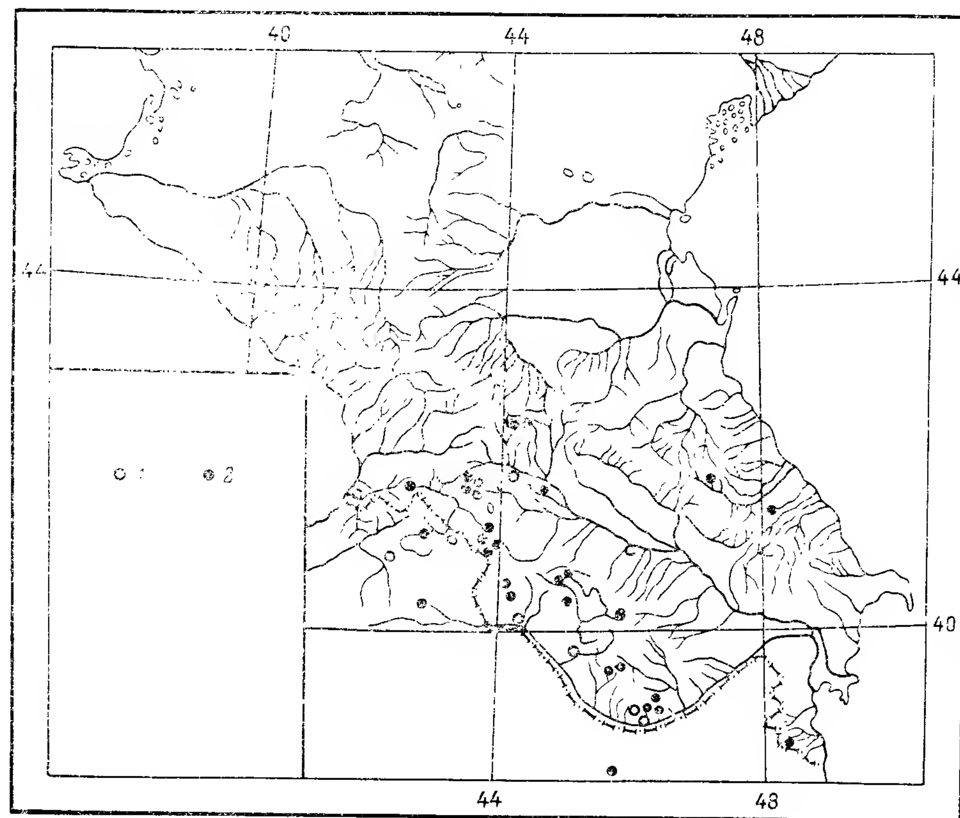


Рис. 1. Местонахождения видов ряда *Altaicae* рода *Eremopoa* Roshev. на Кавказе (на основе гербарных образцов).

1 — *E. oxyglumis* (Boiss.) Roshev. (2n=14); *2* — *E. songarica* (Schrenk) Roshev. (2n=28).

По сравнению с *E. oxyglumis*, это вид более мезофильный, встречающийся в более высокогорных и в более богатых осадками районах. Так, на Кавказе он встречается не только в горах Южного Закавказья, но и в горах Юго-Осетии и восточной части Главного Кавказского хребта, а в Средней Азии широко распространен во всех горных районах, за исключением Восточного Памира и большей части Центрального Тянь-Шаня. Кроме того, он встречается почти по всему Казахскому мелкосопочнику от юго-западных хребтов Алтая до Мугоджар, а за пределами СССР — в Передней Азии, северной Индии и в юго-западном Китае (Кашгарии). В кариологическом отношении этот вид оказался тетраплоидом с хромосомным числом 2n=28, являясь, по-видимому, непосредственным производным предыдущего вида. Определение хромосомного числа производилось на материале, взятом со следующих 3 гербарных экземпляров: «южные отроги Джунгарского Алатау, горы Суат-Тау, 6 VII 1956, В. Голоскоков», «Западный Памир, бассейн р. Кок-Джар, устье р. Тахта-Корум, 28 VII 1958, № 886, Н. Цвелев» и «Армения, Ахурянский р-н, левый берег р. Ахурян западнее г. Ленинакана у с. Арапи, 7 VII 1960, № 906, Н. Цвелев и С. Черепанов». Именно этому виду, на наш взгляд, принадлежит и хромосомное число 2n=28, ранее установленное (Bowden, 1960) на материале, происходящем с западной оконечности Китая и ошибочно определенном как «*Eremopoa persica*». Согласно нашим данным, на территорию Китая заходит только *E. songarica*, являясь довольно обычным растением западной Кашгарии, а настоящая *E. persica* не идет на восток дальше северо-западного Ирана, так что в принадлежности этого хромосомного числа *E. songarica* нет оснований сомневаться.

3-й вид ряда — *E. altaica* является во всех отношениях наиболее продвинутым в эволюционном отношении видом. Это преимущественно карликовое (обычно до 15 см выс.) растение с небольшими (2—7 см дл.) часто розовато-фиолетовыми метелками, веточки которых располагаются по 1—4 в узлах, а нижние цветковые чешуи колосков, в отличие от карликовых экземпляров *E. songarica*, всегда очень крупные (3.5—4.5 мм дл.). Этот вид пока известен только из немногих районов, имеющих наиболее суровые климатические условия, сочетающие низкие температуры с весьма незначительными осадками, а именно с Чуйской степи Алтая, с Восточного Памира и из немногих пунктов близ южной окраины Казахского мелкосопочника северо-западнее озера Балхаш (Бет-Пак-Дала, горы Бектау-Ата).

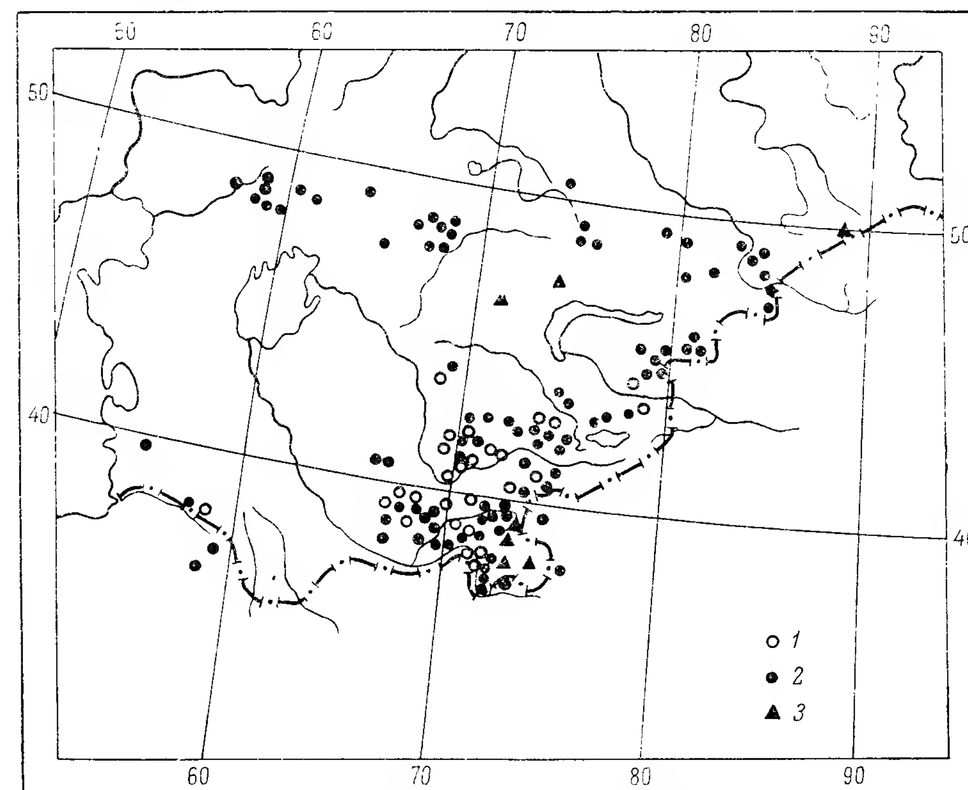


Рис. 2. Местонахождения видов ряда *Altaicae* рода *Eremopoa* Roshev. в Казахстане и Средней Азии (на основе гербарных образцов).

1 — *E. oxyglumis* (Boiss.) Roshev. (2n=14); *2* — *E. songarica* (Schrenk) Roshev. (2n=28); *3* — *E. altaica* (Trin.) Roshev. (2n=42).

Определение хромосомного числа этого вида производилось нами на материале лишь с одного местонахождения — пустыни Бет-Пак-Дала (этикетка гербарного экземпляра: «Казахстан, центральная Бет-Пак-Дала, урочище Кок-Ашик, 13 VI 1960, В. Грубов»), причем этот вид оказался гексаплоидом с хромосомным числом 2n=42. Однако именно к этому виду мы считаем возможным отнести также хромосомное число 2n=42, установленное А. П. Соколовской и О. С. Стрелковой (1939) на материале с Восточного Памира. Авторы указывают это число для «*Eremopoa oxyglumis*», однако, согласно нашим данным, на Восточном Памире встречается только *E. altaica*, а ближайшие местонахождения *E. oxyglumis* находятся только в долине р. Пяндж в районе Дарвазского хребта и на северо-западных склонах Алайского хребта. Следует отметить, что одним из авторов настоящей статьи (Гриф, 1965) уже было высказано сомнение в принадлежности гексаплоидных памирских растений, исследовавшихся этими авторами, к одному виду с диплоидными экземплярами из предгорий Таласского Алатау.

Остальные 2 вида рода — *E. persica* и *E. multiradiata*, как мы уже указывали выше, вполне обособлены от ряда *Altaicae*, но очень близки друг к другу, образуя 2-й видовой ряд — *Persicae* или являясь подвидами политипического вида *E. persica* sensu lato.

В кариологическом отношении нами изучался только один вид этого ряда — *E. persica*, широко распространенный в Передней Азии, а в СССР встречающийся лишь в восточных и южных предгорьях Малого Кавказа, в Нахичеванской АССР и в Талыше. В отношении экологии (как и географии) он очень близок к *E. oxyglumis*, также не

поднимаясь высоко в горы и обитая преимущественно в степных и полупустынных группировках предгорий. Материал для кариологического исследования был взят с двух гербарных экземпляров, имевших этикетки: «Нахичеванская АССР, Джульфинский р-н, в 7 км к СВ от г. Джульфа, 14 VI 1956, № 779, Т. Егорова, Н. Цвелев и С. Черепанов» и «Талыш, Лерикский р-н, близ пос. Лерик, 23 VII 1963, № 806, А. Бобров и Н. Цвелев». В обоих случаях установленное нами хромосомное число было равно 2n=14, как у *E. oxyglumis*. Хотя хромосомное число *E. multiradiata* нами не определялось, есть некоторые основания предполагать, что этот вид окажется тетраплоидом с 2n=28, о чем говорят следующие данные: 1) подобно виду *E. songarica* по отношению к *E. oxyglumis*, *E. multiradiata* является видом более высокогорным и более мезофильным, чем *E. persica* (на Кавказе он известен с горы Арагац, из окрестностей г. Еревана по р. Занге и с массива Каракуш в Нахичеванской АССР); 2) подобно *E. songarica* по отношению к *E. oxyglumis*, *E. multiradiata* имеет голые или почти голые нижние цветковые чешуи, в то время как у *E. persica* они довольно обильно волосистые у основания жилок; 3) экземпляры *E. multiradiata* в среднем более крупные и более широколистные, чем экземпляры *E. persica*, а колоски у *E. multiradiata* обычно более многоцветковые, что также говорит о вероятности существования полиплоидных отношений между этими видами.

Таким образом, результаты проведенного нами кариосистематического исследования являются хорошим примером, иллюстрирующим весьма широко распространенные в семействе злаков взаимоотношения между видами одного рода, о которых мы уже упоминали выше. Как и во многих других родах этого семейства, в роде *Eremopoa* наиболее близкие и географически замещающие друг друга виды, образующие видовой ряд и нередко связанные переходами в отношении морфологических признаков, находятся между собой в полиплоидных отношениях. При этом в роде *Eremopoa* обнаруживаются 2 как бы параллельных друг другу видовых ряда: *E. persica*→*E. multiradiata* и *E. oxyglumis*→*E. songarica*→*E. altaica*, являющихся одновременно полиплоидными рядами. Интересно, что исходные для обоих рядов диплоидные виды — *E. persica* и *E. oxyglumis*, хорошо отличаясь друг от друга, тем не менее имеют и общие признаки, не свойственные другим видам рядов, например довольно обильно волосистые у основания нижние цветковые чешуи.

Проведенные одновременно с обычным морфолого-географическим анализом кариологические исследования дают не только весьма ценные дополнительные признаки для разграничения близких видов, но и хорошую основу для понимания прошлой истории слагающих ряды видов. Так, в изученном нами ряде *Altaicae* наиболее низкогорный пустынностепной вид *E. oxyglumis*, который является диплоидом с 2n=14, повидимому, следует считать и наиболее древним видом ряда, исходным для 2 остальных видов. Обитающий же в наиболее суровых климатических условиях (холод и сухость) вид *E. altaica* с 2n=42 следует считать наиболее молодым видом ряда, хотя «молодость» эта, конечно, очень относительна, о чем говорят, в частности, местонахождения этого вида у края Казахского мелкосопочника, быть может, являющиеся даже реликтовыми. В то же время, одинаковые хромосомные числа имеются у таких видов рода *Eremopoa*, как *E. persica* и *E. oxyglumis*, вполне обособленных морфологически и принадлежащих к разным видовым рядам. Очевидно, что кариологические различия в этом случае также имеются и, может быть, даже более существенные, хотя обнаружить их в настоящее время далеко не всегда удается.

В отношении приведенных нами случаев неточного определения материала, взятого для кариологического исследования (Соколовская и Стрелкова, 1939; Bowden, 1960), можно с сожалением отметить, что еще очень многие роды и группы видов в пределах родов в настоящее время еще настолько слабо изучены методами обычной «классической» систематики, что точное определение входящих в них видов не представляется возможным без проведения специальных исследований, требующих большой затраты труда и времени. Поэтому, как уже не раз указывалось в литературе, при определении хромосомных чисел и других кариологических исследованиях совершенно необходимо не только приводить точные данные в отношении происхождения исследовавшегося материала, но и сохранять один из гербарных образцов, с которых брался материал для исследования, в одном из крупных и широко доступных для всех гербариев.

Литература

Гамаюнова А. П. (1964). Дополнения к 1—IV томам «Флоры Казахстана». Бот. матер. Герб. Инст. бот. КазССР, 2. — Гриф В. Г. (1965). Новые хромосомные числа цветковых растений. Бот. журн., 8. — Гроссгейм А. А. (1939). Флора Кавказа. Изд. 2, 1. — Рожевиц Р. Ю. (1934). *Eremopoa* Roshev. Флора СССР, 2. — Сидоренко Г. Т. (1957). *Eremopoa* Roshev. Флора Таджикской ССР, 1. — Соколовская А. П. и О. С. Стрелкова. (1939). Географическое распределение полиплоидов. 1. Исследование растений Памира. Учен. зап. ЛГУ, 35. Тр. Петергофск. инст., 17. — Battaglia E. (1957). A new «5 minutes-fixation» in chromosome analysis. Caryologia, 9. 2. — Bowden W. M. (1960). Chromosome Numbers and Taxonomic Notes on Northern Grasses. II. Tribe *Festuceae*. Canad. Journ. of Botany, 38, 2.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 23 II 1965).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 58.08 : 581.526.6

Полевая геоботаника. III. Под общей редакцией Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. Редакция III тома: А. А. Корчагин, Е. М. Лавренко, В. М. Понятовская. 530 стр. Издательство «Наука», М.—Л. 1964.

Вышел из печати III том «Полевой геоботаники», посвященный разностороннему обзору методов изучения растительности. В книгу входят 10 работ, сгруппированных в следующие основные разделы: 1) заложение экологических профилей и пробных площадей (автор А. А. Юнатов); 2) состав растительных сообществ (2 работы А. А. Корчагина, работы Т. А. Работнова и И. Г. Серебрякова); 3) учет обилия и характер размещения растений в сообществах (работа В. М. Понятовской); 4) динамика растительного покрова (работа В. Д. Александровой); 5) влияние животного населения на растительные сообщества (работы А. Г. Воронова, М. С. Гилярова, Л. В. Арнольди).

Работа **А. А. Юнатова** «Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей» начинается с обзора типов геоботанических исследований. В соответствии с детальностью проводимых работ различаются 1) маршрутные рекогносцировочные исследования, 2) детально-маршрутные (территориальные) геоботанические исследования и 3) стационарные исследования. Много ценных советов приводится в разделе, посвященном подготовительным работам и первоначальной ориентировке в поле. Далее следует раздел о выделении фитоценозов. Автор правильно подчеркивает сложность этой задачи. Для выделения фитоценозов он рекомендует пересекать исследуемую территорию сетью маршрутов, выделяя и описывая однородные участки растительности и принимая некоторые из них за наиболее типичные. «Все другие встреченные сходные фитоценозы признаются идентичными с типом, лишь иногда у некоторых из них отмечают имеющиеся отклонения» (стр. 18). Но, как отмечает и сам автор, такой метод крайне субъективен. Объективизацию геоботанических исследований автор видит в применении методов, подлежащих математической проверке и обработке. В этом вопросе Юнатов ссылается на работы некоторых авторов (Л. Г. Раменский, Кэртис, Браун, Грейг-Смис, Гудол и др.), которые разрабатывали соответствующие методы. Но по нашему мнению, дело не только в методах, но и в понимании характера растительности вообще. Эти же авторы (и многие другие) показали, что растительность нередко образует континуум, в котором невозможно или только условно удается выделять однородные участки, фитоценозы. К сожалению, Юнатов этого вопроса (и методов исследования растительности, характеризующейся непрерывностью) не касается. Он явно защищает выборочный метод в описании фитоценозов: «. . . в отношении необходимости применения выборочного метода в описании фитоценозов у исследователей-геоботаников никогда не возникает разногласий» (стр. 18). Приведем высказывание по этому же вопросу в другой работе (В. М. Понятовской), также опубликованной в разбираемом томе. На стр. 219 сказано: «Исключительно сознательный выбор наиболее типичных площадок учета слишком субъективен, а поэтому не лишен некоторой тенденциозности и не может быть рекомендован». Правда, здесь речь идет об учетных площадках. Но, даже при рекогносцировочных исследованиях в одном фитоценозе часто необходима закладка нескольких (при более подробных исследованиях — многих) пробных площадей. Впрочем, дальше (на стр. 21) автор говорит также о рационализации отбора пробных площадей при более точных исследованиях ассоциаций.

В разделе о выборе пробных площадей автор уточняет некоторые понятия. Так, под «пробной площадью» он понимает «. . . специально выделенный участок данного фитоценоза, предназначенный для его описания, т. е. выявления всех его характерных черт» (стр. 19). На «учетной площадке» определяются отдельные признаки фитоценоза (встречаемость, константность, численность и др.), которые требуют особых способов учета. В вопросе о значении пробных площадей для геоботанических исследований автор занимает твердую позицию — «Любое геоботаническое исследование при харак-

теристике типов фитоценозов опирается на описания пробных площадей» (стр. 19). Подробно характеризуются критерии и преимущества выделения пробных площадей. Далее разбирается вопрос о размерах площадей. Описывается метод определения площади выявления фитоценоза и приводятся данные о размерах этого показателя в различных типах растительности.

Много внимания уделяется в работе Юнатова заложению экологических профилей. Дается полная характеристика значения и методов заложения экологических (вернее эколого-фитоценотических), в меньшей мере и эколого-динамических. рядов. Этот раздел в работе является несомненно наиболее полным и ценным.

В работе **А. А. Корчагина** «*Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения*» рассматриваются три основных вопроса: флористический состав, флористическое богатство и видовая насыщенность. По определению автора, флористический состав сообщества, это «совокупность всех видов, произрастающих в нем» (стр. 39). А. А. Корчагин подчеркивает необходимость учитывать весь видовой состав сообщества, включая низшие растения, которые при геоботанических исследованиях часто игнорируются (сознательно, ввиду того, что геоботаник просто не в силах собрать и определить все группы, или же в силу неопытности геоботаника). Конечно, осуществить это требование очень трудно. Это видно и из работы Корчагина, в которой почти все примеры касаются только состава высших растений. Но ясно и то, что описания растительности, в которых не учтены низшие растения, остаются неполноценными, не выражающими действительную природу сообществ. Необходимо всячески добиваться изменения такого ненормального положения. Нужно подготовлять геоботаников-спорологов, специалистов по различным типам растительности, которые хорошо знали бы отдельные группы споровых растений. Особенно необходимо это при изучении некоторых типов растительности, например тундр и лесотундр, где хорошее знание лишайников и мхов является обязательным.

В разделе о видовом богатстве понятие богатства рассматривается на примере нескольких ассоциаций. Из таблицы (стр. 41—43) видно, насколько неполно учтены в описаниях споровые растения — из 31 списка только в трех приводится число видов лишайников! Подробно автор останавливается на вопросе о соотношении размеров пробных площадей и количестве видов. Приводятся многие соответствующие данные из работ Аррениуса, Ильвессало, Ричардса и др. Делаются критические замечания в отношении этих показателей. К сожалению, не учтены некоторые новейшие работы, построенные на более высоком статистическом уровне (особенно, Гудола, Грейг-Смиса и др.), в которых, впрочем, отрицается статистическая достоверность такого показателя, как площадь выявления флористического богатства.

Работа кончается рассмотрением видовой насыщенности сообществ. Приводятся соответствующие фактические данные для некоторых сообществ лесов, лугов, степей и пустынь.

Детальное изучение состава, структуры, развития, жизни и сущности растительных сообществ все более направляет внимание фитоценологов к внутривидовым единицам в составе сообществ. Проблеме выделения внутривидовых единиц и методам их изучения посвящена работа **А. А. Корчагина** «*Внутривидовой (популяционный) состав растительных сообществ и методы его изучения*». Автор утверждает, что «изучение внутривидовых групп важно для выяснения эволюции не только отдельных растительных форм, но и отдельных сообществ, формаций, а иногда даже целых типов растительности» (стр. 64). В обоснованности такого утверждения не следует сомневаться, но необходимо подчеркнуть, что в геоботанике очень мало исследований, где при помощи популяционного метода разрешались бы проблемы эволюции фитоценозов, тем более эволюции типов растительности. Для этого популяционный метод еще недостаточно разработан.

Автор дает оригинальную схему типологии эколого-географических, морфологических и морфолого-географических внутривидовых групп (стр. 67). В дальнейшем дается более или менее полная характеристика следующих групп: биотипы, ценопопуляции, экотипы (климатические, эдафические, ценотические), экоэлементы, изореагенты, морфо-биологические группы, модификации, экады, лузусы, аберрации, группы особей разного пола. На интересном, очень наглядном рисунке (стр. 107) показана взаимосвязь внутривидовых экологических групп различного объема.

Далее следует методическая часть работы, где автор знакомит читателя с наблюдениями, осуществляемыми в растительном сообществе в естественных природных условиях, с экспериментально-экологическими исследованиями, с географическим методом. Методы охарактеризованы четко, но, к сожалению, без описания их техники и методики обработки получаемых данных. В заключении приводится краткая программа изучения ценопопуляции.

Работа «*Определение возрастного состава популяций видов в сообществе*» принадлежит перу крупнейшего специалиста по изучению ценопопуляций **Т. А. Работнову**. В работе приводятся очень конкретные, сжатые, хорошо иллюстрированные цифровыми данными методы изучения возрастного состава популяций. Описывается техника взятия проб и методика определения числа семян в пробах, а также методика определения численности особей, имеющих надземные органы, и особей, находящихся в состоянии вторичного покоя.

Обзор «*Жизненные формы высших растений и их изучение*» написан лучшим специалистом по экологической морфологии **И. Г. Серебряковым** и дает полное (более полное, чем в любом из зарубежных соответствующих

руководств) представление о делении растений на группы по их структурным особенностям. Для советского геоботаника не представляют практического интереса тропические классы жизненных форм, поэтому менее детальная разработка автором этих форм в данной работе вполне оправдана. Кроме оригинальной классификации жизненных форм, дается обзор классификационных схем других советских ботаников, но, к сожалению, отсутствует критический разбор системы Раункиера, наиболее распространенной и безоговорочно принятой в большинстве зарубежных геоботанических школ. Несколько строк заслужили бы и другие системы (особенно Дю-Рпэ), и, несмотря на свою формальность, система Дансеро, имеющая несомненные достоинства при изучении растительности «в первом приближении» — в учебной работе и при наглядной характеристике структуры малоизученной растительности далеких стран. На первых этапах знакомства с растительностью и такие упрощенные схемы имеют определенную ценность. В нашей геоботанике (это не относится непосредственно к экологическим работам Серебрякова) часто избегают простых наглядных схем, широко распространенных на Западе, но в стремлении дать оригинальную более обоснованную систему авторы теряют возможность сравнения полученных выводов и взаимопонимания как в общесоюзном, так и в международном масштабе.

Геоботаник сталкивается с эколого-морфологическим делением растений на жизненные формы на различных этапах изучения растительности. Во-первых, спектр жизненных форм дает общее представление о степени и формах приспособления растений к условиям существования фитоценоза. Во-вторых, жизненные формы обычно берутся в основу при разграничении ярусов и синузий фитоценоза. В-третьих, в списках видового состава отдельных сообществ в пределах отдельных ярусов целесообразно располагать виды не по алфавиту и не в систематическом порядке, а по эколого-морфологическим группам. Далее, особенно при стационарных исследованиях, приобретает большое значение изучение морфогенеза типичных для ценоза жизненных форм, так как это один из путей для раскрытия закономерностей развития пространственной структуры растительных сообществ.

Работа Серебрякова дает всему этому солидную основу, и остается пожелать, чтобы все наши геоботаники приняли эту хорошо разработанную классификацию. В целях геоботаники также желательно расширение учения о жизненных формах на мхи и низшие растения. С другой стороны, надо полагать, что дальнейшие конкретные указания для разграничения ярусов и синузий на основании жизненных форм будут даны в главе о строении растительных сообществ, так как эта наиболее практическая сторона применения жизненных форм в геоботанике в данной работе не рассматривается.

Работа **В. М. Понятовской** «*Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах*» является первой в советской геоботанике полной сводкой современных методов изучения количественных аналитических и отчасти синтетических показателей фитоценоза. Появление этой работы в «Полевой геоботанике» особенно важно еще и потому, что в последние 10—15 лет, в связи с широким внедрением в геоботанику методов математической статистики с большим количеством новых понятий, назрела необходимость критически пересмотреть «классические» понятия и методы, разработанные в 20-х и 30-х годах, нашедшие широкое применение, но оказавшиеся не во всем и не всегда достаточно оправданными. Критической оценки на уровне современной науки требуют и работы выдающихся ученых прошлого, опередивших свой век и часто не нашедших в свое время достаточного понимания (как Л. Г. Раменского).

К сожалению, в наших учебниках и методических руководствах по геоботанике до последнего времени недооценивалось все то положительное, что было внесено в геоботанику сторонниками новых методов, основанных не на изучении площадок определенного размера, а на описании трансектов, учете точек, измерении расстояний и т. д.

Работа начинается обзором показателей обилия вида и важнейших терминов. принятых за рубежом. Далее рассматриваются различные способы учета (на отдельных крупных пробных площадях, на большом количестве мелких площадок и без разграничения площадок), типы размещения учетных площадок (сознательно выборочное, случайное или рандомизированное и систематическое). Подробно рассмотрены методические основы определения обилия (в широком смысле), предложенные разными авторами, — способы как глазомерного, так и точного определения обилия. Дается сравнение различных шкал. Много места отводится описанию различных способов определения покрытия как проективного, так и истинного (т. е. покрытия основаниями растений), а также установления биологической продуктивности травянистых и полукустарничковых сообществ. Рассматриваются и связанные с определением обилия вопросы изучения размещения видов в сообществе и определения встречаемости.

В главе «Обработка материалов» рассматриваются индексы, предложенные в качестве «совокупного показателя, характеризующего одновременно с разных сторон количественно и объективно вид как компонент сообщества . . .». Далее приводится как один из примеров комплексной количественной характеристики таблица, составленная автором для белополынно-типчаково-ковылкового сообщества. В таблице, занимающей 6 страниц, вычислены процентные соотношения между 34 видами на фоне различных систематических, экологических и ботанико-географических особенностей пример, как нам кажется, не особенно удачный для данной главы, кроме того, для показа колебаний обилия, в принципе, хватило-бы только двух-трех из 81 графы в таблице. Глава «Способы графического изображения результатов исследования» дает несколько более простых примеров.

По нашему мнению, одна из важнейших задач работы Понятовской — фиксировать терминологию количественных методов, чтобы прекратить имеющийся в нашей литературе терминологический разнобой, затрудняющий преподавание геоботаники и взаимопонимание между исследователями. Сопоставляя имеющиеся русские и иностранные термины, автор делает ряд обоснованных предложений для упорядочения и унификации использования терминов.

Важнейшие понятия, связанные с определением обилия в трактовке автора, полезно здесь привести в виде общей таблицы.

Показатели обилия

Количественные критерии	Относительно одного растения	Относительно одного вида на единицу площади	Относительно сообщества на единицу площади
Число особей.	—	Численность или числовое обилие вида.	
Площадь покрытия.	Индивидуальное покрытие одним растением.	Частное покрытие видом.	Общее покрытие.
Объем.	Объем, занимаемый одним растением.	Объем, занимаемый видом.	Объем, занимаемый растительным покровом сообщества.
Вес.	Вес (масса) одного растения.	Вес (масса) вида: частный вес.	Общий вес; общая масса растительного покрова сообщества.

Термины, выражающие число особей, и площадь, ими покрытую, не вызывают возражений. Для обозначения же объема растений на единицу площади, по-видимому, нет еще удачного короткого термина, но этим показателем пользуются мало. Хуже обстоит дело с терминами, обозначающими вес (массу) и прирост массы во времени. Здесь автор параллельно употребляет понятия вес, биомасса, продуктивность, производительность, урожайность, не давая каждому из них четкого определения. Так, например, на стр. 214 говорится «. . . о всей массе (биологической продуктивности) вида», на стр. 260 о «средней продуктивности вида, т. е. весе надземных частей растений, приходящегося на единицу покрытой ими почвы. . .». Нам кажется, что здесь следовало бы провести четкую границу (как, впрочем, это делается уже давно в работах по общей экологии и биоценологии), а именно: вес или масса — общее понятие о размерности; биомасса — вес организмов (в данном случае растений) или вообще живого вещества на единицу пространства (площади или объема); продуктивность (биологическая) или производительность — количество производимой организмами биомассы за определенный период; урожайность — полезная производительность (например, кормовая производительность сенокоса) за один год. Часто используется еще понятие запас, особенно для ценной в хозяйственном отношении биомассы (см., например, Быков, 1957 : 123). Лесоводы предпочитают термины запас и прирост массы, но они четко определены и не вызывают недоразумений. В отдельных случаях, например у травяных растений, продуктивность за год соответствует количественно биомассе, но у многолетних растений биомасса наземных частей растений будет превышать их годичный прирост, т. е. их продуктивность. Методические трудности возникают при учете отмерших частей; биомасса дерева содержит и мертвые ткани, гнилую сердцевину и высохшие ветки, пока они не отпали. Так же у степных многолетников нелегко отделить отмершую часть. Поэтому следует не смешивать общий вес растительного организма с его производительностью за вегетационный период.

Мы остановились на терминологии весового учета более подробно потому, что именно здесь нужна самая общая договоренность между геоботаниками, лесоводами, луговедами, гидробиологами, биоценологами и другими специалистами, изучающими одну из самых актуальных проблем современной биологии — проблему продукции органического вещества.

В. М. Понятовская сосредоточила свое внимание на методах учета травостоя и вообще нижних ярусов. В рамках «Полевой геоботаники» весьма желателен был бы обзор современных методов таксации древостоя, о которых она говорит только мимоходом. За последние десятилетия обновилось и обогатилось техническое оснащение таксатора, казалось бы совершенно традиционное и установившееся. Даже простая мерная вилка (рис. 12 : 249) получила теперь более «обтекаемую» форму, допуская работу одной рукой, не говоря о более совершенных складных моделях. Настоящую революцию производит метод Биттерлиха: при помощи простой трубочки (реляскоп Мюллера) можно определить запас древостоя в несколько минут. Новые бесплощадочные методы скоро вытеснят и у наших лесоводов трудоемкую закладку пробных площадей со сплошным перечетом стволов, по крайней мере при рекогносцировочных исследованиях. Без всякого сомнения, эти методы, о которых говорится в рецензируемой работе (стр. 244), в нашей геоботанической практике впервые в принципе могут быть широко применены и для установления различных других количественных показателей. Кстати, для установления сомкнутости древостоя имеется также ряд новых

приборов карманного формата, сильно упрощающих крайне трудоемкую зарисовку проекций древесных крон.

Несомненно, что математическая интерпретация геоботанических данных и усовершенствование измерительной техники вскоре вытеснят из геоботаники старые, отжившие свой век методы учета обилия «на глаз» или «по Друде». Можно с уверенностью сказать, что работа Понятовской сыграет в этом переломе значительную роль.

Работа **В. Д. Александровой** «Изучение смен растительного покрова» — обширный обзор по теоретическим и методическим вопросам изучения динамики растительных сообществ. В этой работе сведена почти вся основная, как отечественная, так и зарубежная литература по данной проблеме (435 источников). Работа является не только ценнейшим методическим пособием для изучения сложных явлений динамики растительности, но и глубоким анализом теоретических положений, связанных с изучением смен.

Работа начинается обзором основных понятий. Автор различает в растительных сообществах следующие типы изменений: 1) суточные, 2) сезонные, 3) флюктуационные, 4) связанные с онтогенезом эдификаторов и изменением возрастной структуры популяций, 5) связанные с процессами возобновления внутри сообщества и 6) связанные с постоянно совершающейся микроэволюцией видов. Эти изменения подготовляют смену сообществ. Процессы смены сообществ автор делит на две крупные категории — вековые смены (совершающиеся в течение геологических эпох и происходящие при существенных климатических изменениях, при миграции флор, при эволюции типов сообществ) и частные смены (смены конкретных сообществ). В рецензируемой работе рассматриваются главным образом вопросы частных смен.

Частные смены автор делит на катастрофические,[1] на смены при создании культивируемых сообществ и на последовательные смены (сукцессии). Катастрофические и последовательные смены в свою очередь делятся на стихийные (природные) и антропогенные, в последних же выделяется ряд подразделений (в катастрофических стихийных сменах — климатогенные, пирогенные, геоморфогенные, эдафогенные, гидрогенные, биогенные, в последовательных стихийных сменах — сингенетические, эндоэкогенетические, гологенетические и т. д.). Антропогенные смены (в широком смысле слова) могут быть, в зависимости от их характера, подразделениями всех трех основных типов частных смен. Так, «смены, происходящие при создании культивируемых сообществ, относятся к обширной области антропогенных смен» (стр. 305). К катастрофическим антропогенным сменам относятся, по автору, смены после вырубки леса и вспашки, к последовательным антропогенным — лаборогенные смены (под влиянием сенокошения, рубок ухода и пр.). Такое раздробление антропогенных сукцессий вызывает некоторые вопросы. Не всегда ясно, чем считать смену, вызванную деятельностью человека (осушение болот различной интенсивности, ирригация и т. д.). Лаборогенными (возникшими под влиянием трудовой деятельности человека) сменами являются не только смены после сенокошения и рубок ухода, но и после вырубок леса и вспашки (т. е. лаборогенными являются не только последовательные антропогенные смены, как это показано на схемах автора на стр. 304 и 309, но и катастрофические антропогенные смены).

Детальному критическому анализу подвергает автор теорию климакса. Александрова приходит к выводу, что. . . «термин „климакс" вполне приемлем . . . для обозначения узловой стадии сукцессии в смысле П. Д. Ярошенко или выработавшейся ассоциации в смысле В. Н. Сукачева. Но для обозначения зонального типа растительности употребление термина климакс является нежелательным . . . Называть зональный тип растительности климаксом можно только находясь на позиции моноклимакса, несостоятельность которой в настоящее время можно считать доказанной» (стр. 321).

Бо́льшая часть работы посвящена описанию методов изучения смен растительного покрова. Многообразие соответствующих методов автор делит на две большие группы — прямые и косвенные методы. К прямым методам относятся: метод непосредственных наблюдений за ходом смен, метод эксперимента, метод изучения сохранившихся растительных остатков, метод сопоставления современной растительности со старыми планами, картами и др. Косвенные методы делятся на те, которые основаны на изучении растительности, методы, основанные на изучении экотопа, и прочие косвенные методы. Среди первых из них выделяются: метод изучения пространственных рядов сообществ, метод экологических реликтов, метод инициальных видов, метод учета жизненности компонентов сообщества, метод изучения возрастной структуры популяций, метод годичных колец и анализа хода роста деревьев, метод «шрамов». Изучение экотопа делится на исследование почвенного профиля и методы изучения реликтовых явлений в микрорельефе.

Большинству методов автор дает подробное описание, оценку их применимости и значения результатов, получаемых при помощи определенных методов. Описание методов сопровождается обильными фактическими данными, таблицами и рисунками. Составленная критично, на основе большого собственного опыта изучения смен и обширной литературы, методическая часть разбираемой работы несомненно существенно повысит методико-теоретический уровень исследований в советской динамической геоботанике.

---

[1] Термин, по нашему мнению, неудачный. В отношении растительности вырубку леса или вспашку можно считать катастрофической, с точки же зрения человека — это нормальное действие.

Читая работу Александровой, можно высказать и некоторые пожелания и критические заметки. Создается впечатление, что автор, стремясь по-возможности подробнее описать различные методы, не избежал некоторых повторений, которые загружают и без того уже увесистый том. Так, например, на стр. 327 и 396—400 говорится об ошибках, которые могут возникнуть при отсутствии достаточного критического подхода к косвенным методам, на стр. 322 и 431 повторяются одни и те же данные, взятые из работы А. В. Смирнова и К. Нурнахметовой (1961 г.) и т. д. Некоторые работы реферируются чрезмерно подробно (Palmer и Miller, 1961 г. на стр. 402—405; из этой небольшой и не особенно оригинальной работы приводятся 6 рисунков и 1 таблица). Второй вопрос — терминологический. В геоботанике, как известно, «продукция» терминов многократно превышает «спрос». Настало время отбросить громоздкие синонимы. С этой точки зрения автор напрасно приводит некоторые сложно сконструированные термины («суппилантные и интерплантные биоторегулируемые и недорегулируемые культурфитоценозы» и др.), осложняя изложение.

Изложение теоретических положений и методов автор сопровождает многими конкретными описаниями, касающимися различных типов растительности (тундр, лесов, лугов, пустынь и пр.). К сожалению, сравнительно мало внимания уделено болотам, в растительности которых особенно четко прослеживаются частные смены. Почти совсем нет данных о сменах растительности после осушения болот, не использована и соответствующая литература, например работы финских ученых по вопросам смены растительности после осушения болотных лесов (Lukkala, 1929, 1931, 1937 гг., Lukkala, Kotilainen, 1945, 1953 гг., Keltikangas, 1945 г., Sarasto, 1957 г., Heikurainen, 1960 г.). Впрочем, в геоботанической литературе о болотах понятие «прогрессивное и регрессивное развитие» (стр. 311) не связывается с осложнением структуры растительных сообществ (образование растительных сообществ верховых болот считается более прогрессивной стадией по сравнению с более сложно устроенными фитоценозами мезотрофных болот).

Можно сделать и некоторые более мелкие замечания. Правильно ли приписать И. Н. Бейдеман (1962 г.) введение объединяющего понятия «экологические реликты»? Этот термин, в общем, объединяющем понимании, применяется многими американскими экологами. Сомнение вызывает использование реферируемой на стр. 430 работы по восстановлению природного растительного покрова на основании изучения эпоса «Калевала» в качестве объективного научного примера использования косвенных данных о сменах растительности.

Последний цикл работ объединен под названием «Влияние животного населения на растительные сообщества», в него вошли методические обзоры данных о влиянии наземных позвоночных **А. Г. Воронова**, влияния почвенной фауны и насекомых вообще **М. С. Гилярова** и обзор методики учета степных и пустынных насекомых **Л. В. Арнольди**. Этот цикл охватывает все основные группы макроскопических наземных животных за исключением паукообразных, непосредственно не связанных с растениями и собираемых обычными энтомологическими методами. Эти обзоры, написанные специалистами-биоценологами, предназначены в первую очередь для стационарных биоценологических исследований в поле и как таковые дают хорошее представление о многообразии методов, необходимых для учета животного населения биоценозов. Однако учет фауны, особенно энтомофауны, требует таких затрат времени (при этом в многократной повторности в течение года), что заниматься им геоботанику, даже хорошо подготовленному, практически невозможно, а случайные пробы, взятые мимоходом, как правило, не дают должного представления о составе фауны. Изучение биоценоза, консорциев и ценотических связей требует коллективной работы многих специалистов, заменить которых один геоботаник не сможет. Все же геоботанику полезно ознакомиться с основами биоценологической методики, хотя бы и для того, чтобы он имел представление о сложности изучения животного населения. Конечно, и геоботаник может сделать много полезных наблюдений, особенно касающихся влияния наземных позвоночных, деятельность которых приводит нередко к сильным нарушениям структуры растительных сообществ. Показать геоботанику различные формы влияния животных на фитоценоз и указать простейшие возможности их регистрации — вот, по-видимому, самое главное, что дает цикл зоологических работ в этом сборнике.

При ознакомлении с очередным томом «Полевой геоботаники» у нас упрочилось мнение, возникшее при чтении первых томов этой капитальной сводки: это руководство является наиболее полным в мировой литературе обзором методов, употребляемых в геоботанических исследованиях, подытоживающим на современном уровне широкий опыт советских и зарубежных исследователей растительного покрова. Но вместе с тем принятое в книге весьма обстоятельное рассмотрение всех методических вопросов с подробным изложением многочисленных примеров увеличивает ее объем в такой мере, что «Полевая геоботаника» перерастает в кабинетное руководство по геоботаническим и смежным исследованиям и теряет свой «полевой» характер.

В. В. Мазинг и *Х. К. Транс*.

Тартуский государственный университет.

(Получено 23 V 1965).

УДК 576.312.37 : 633 885

T. Kawatani and **T. Ohno.** Chromosome numbers in Artemisia. Bulletin of National Institute of Hygienic Sciences, N 82, 1964. (**Т. Каватани** и **Т. Оно.** Числа хромосом у видов *Artemisia*. 1964).

Работа эта опубликована в медицинском (гигиеническом) издании на японском языке с английским резюме; текст таблиц дан также на английском языке.

В роде *Artemisia* насчитывается около 400 видов (П. П. Поляков во «Флоре СССР», т. 26, 1961). В известном справочнике Дарлингтона (C. Darlington, A. Wylie, Chromosome atlas of flowering plants, 1955) числа хромосом указываются для 27 видов рода *Artemisia*, из которых 12 видов встречаются в пределах СССР. В настоящей работе Т. Каватани и Т. Оно число хромосом установлено для 207 популяций, относящихся к 136 таксонам и 123 видам. Материал для этой работы собирался авторами с 1943 до 1963 г. и охватывает виды полыни как Старого, так и Нового Света.

Из числа изученных 136 таксонов (123 видов) 96 таксонов (85 видов) изучены впервые; для 12 таксонов (12 видов) установлены числа хромосом, отличающиеся от ранее опубликованных, и для 28 таксонов (28 видов) исследования японских авторов подтвердили ранее установленные для них числа хромосом. Таким образом, в настоящей работе содержатся наиболее полные сведения о числе хромосом в роде *Artemisia*, виды которого играют такую большую роль во многих пустынях Северного полушария. К сожалению, в таблицах чисел хромосом у видов полыни авторы указывают не место сбора основного материала, а город, откуда был получен семенной материал.

Перечислим виды полыни, встречающиеся в пределах СССР, для которых указанными японскими авторами установлены числа хромосом — 2n (далее в скобках указаны эти числа для каждого вида и тот город, откуда получены плоды).[1]

Виды из секции *Abrotanum*: *Artemisia abrotanum* L. (Оттава — 18); *A. arctica* Less. (Кировск — 36); *A. chamaemelifolia* Vill. (Стокгольм — 18); *A. globularia* Bess. (Ленинград — 36); *A. glomerata* Ledeb. (Ленинград — 36, 54; Япония — 54); *A. gmelini* Web. var. *intermedia* Krasch. (Томск — 54); *A. incana* Druce (Москва — 6); *A. laciniata* Willd. (Стокгольм — 18); *A. mongolica* (Fisch.) Nakai (Москва — 16); *A. montana* Pampan. (Япония — 52); *A. pectinata* Pall. (Ашхабад — 18); *A. pontica* L. (Франкфурт-на-Майне и Будапешт — 18); *A. procera* Willd. (по «Флоре СССР» — *A. abrotanum* L.; Бремен — 18, Томск — 18, 36); *A. sacrorum* Ledeb. (по «Флоре СССР» — *A. gmelini* Web. ex Stechm.; Палермо — 36); *A. selengensis* Turcz. (Дижон — 16); *A. stelleriana* Bess. (Монте Карло, Япония — 18); *A. stolonifera* Komar. (Спэтл, Япония — 36); *A. superba* Pampan. (по «Флоре СССР» — *A. vulgaris* L.; Вакрато — 18; Модена — 16); *A. tilesii* Ledeb. (Кировск — 18); *A. tournefortiana* Rchb. (Москва, Вюрцбург — 18); *A. trifurcata* Steph. (по «Флоре СССР» — *A. furcata* M. B.; Кировск — 36); *A. triniana* Bess. (Кировск — 18); *A. turczaninowiana* Bess. (по «Флоре СССР» — *A. rutifolia* Steph. ex Spreng.; Москва — 18); *A. vulgaris* L. (Эдинбург, Кассель, Ереван, Марсель — 16).

Виды из секции *Absinthium*: *Artemisia absinthium* L. (Сараево, Загреб, Лувен — 18); *A. aschurbajewi* C. Winkl. (Москва — 36); *A. austriaca* Jacq. (Братислава — 36); *A. frigida* Willd. (Лозанна — 18); *A. kulbadica* Boiss. et Buhse (Ашхабад — 18); *A. lagocephala* (Bess.) DC. (Кировск — 18); *A. macrocephala* Jacq. (Душанбе — 36); *A. multicaulis* Ledeb. (по «Флоре СССР» — *A. anethifolia* Web. in Stechm.; Москва — 16); *A. persica* Boiss. (Томск, Москва — 18); *A. rupestris* L. (Росток — 18); *A. schmidtiana* Maxim. (Япония — 18); *A. sericea* Web. (Москва — 18); *A. sieversiana* Willd. (Ташкент — 18); *A. splendens* Willd. (Ереван — 18).

Виды из секции *Dracunculus*: *Artemisia borealis* Pall. (Росток — 18, 36); *A. campestris* L. (Франкфурт-на-Майне, Вюрцбург, Москва — 36); *A. commutata* Bess. (Томск — 36); *A. dracunculus* L. (Томск — 18; Краков — 36; Лувен, Ташкент — 54; Лувен — 72); *A. eriocarpa* Bge. (по «Флоре СССР» — *Mausolea eriocarpa* (Bge.) Poljak.; Ташкент — 36); *A. glauca* Pall. (Дижон — 18); *A. japonica* Thunb. (Япония — 36); *A. littoricola* Kitam. (Гётеборг — 36); *A. pamirica* Winkl. (Москва — 18); *A. paniculata* Lam. (по «Флоре СССР» — *A. abrotanum* L.; Москва — 18); *A. scoparia* W. et K. (Ростов — 16; Любляна — 36); *A. scopariaeformis* M. Pop. (по «Флоре СССР» — *A. scoparia* W. et K. var. *scopariiformis* (M. Pop.) Poljak.; Ашхабад, Москва — 16).

Виды из секции *Seriphidium*: *Artemisia badhysi* P. Pol. (Ашхабад — 36); *A. ciniformis* P. Pol. (Ашхабад — 36); *A. fragrans* Willd. (Ереван — 18); *A. lercheana* Web. (Ростов — 18); *A. leucodes* Schrenk (Ташкент — 18); *A. maritima* L. (s. str.) (=ssp. *maritima* Gams; Тюрингия — 36; Тюрингия, Копенгаген, Эдинбург, Кардифф, Амстердам — 54); *A. monogyna* W. et K. (Вена, Дебрецен — 18; Дебрецен, Москва — 36); *A. pauciflora* Web. (Москва — 18); *A. salina* Willd. (по «Флоре СССР» — *A. maritima* L.; Сентеш, Клуж — 18; Клуж — 36); *A. serotina* Bge. (Алма-Ата — 18); *A. taurica* Willd. (Ялта — 18, 36); *A. transiliensis* P. Pol. (Алма-Ата — 18); *A. turanica* Krasch. (Ашхабад — 18).

---

[1] Авторы видов приведены по Т. Каватани и Т. Оно. Если во «Флоре СССР» данный вид называется иначе, то соответствующий бином указывается в скобках. Распределение видов по секциям приведено по Т. Каватани и Т. Оно.

Распределение чисел хромосом у видов *Artemisia*

Секция	Общее число изученных видов	Число видов с числом хромосом 2n							Число видов, для которых установлены внутривидовые колебания числа хромосом
		16	18	34	36	52	54	72	
Abrotanum . . .	47	4	21	1	8	1	1	—	11
Absinthium . . .	28	2	15	—	6	—	—	—	5
Dracunculus . . .	20	1	8	—	6	—	1	—	4
Seriphidium . . .	28	—	10	—	6	—	—	1	11
Всего . . .	123	7	54	1	26	1	2	1	31
В % . . .	100	5.7	43.9	0.8	21.2	0.8	1.6	0.8	25.2

Таким образом, у 44% изученных видов наблюдалось по 18 хромосом (2n), у 21% видов — по 36 хромосом; остальные числа хромосом встречались значительно реже. У значительного числа видов (25%) наблюдались, как пишут авторы реферируемой статьи, «внутривидовые различия в уровне плоидии».

Основные числа хромосом у видов полыни — 8, 9, 17 и 26. В секциях *Abrotanum*, *Absinthium* и *Dracunculus* отмечено по 2 или больше основных чисел хромосом для одного и того же вида, и только в секции *Seriphidium* — одно основное число (9); таким образом, эта весьма естественная секция является ортоплоидной.

Авторы высказывают предположения относительно путей возникновения полиплоидии и вообще числовых соотношений хромосом в роде *Artemisia*.

Следует обратить внимание на любопытную закономерность в числе хромосом (2n) у видов полыни из секции (подрода) *Seriphidium*, основываясь на данных цитированных японских авторов: литоральный европейский вид *A. maritima* L. (и его разновидности) является полиплоидом (число хромосом у него равняется 36—54); у близких солончаковых внутриматериковых видов (*A. monogyna* W. et K., *A. salina* Willd.) число хромосом равно 18—36, а у материковых туранских (в широком смысле) и частично иранских видов (*A. fragrans* Willd., *A. lercheana* Web., *A. leucodes* Schrenk, *A. pauciflora* Web., *A. serotina* Bge., *A. transiliensis* P. Pol., *A. turanica* Krasch.) — всего лишь 18 хромосом. Таким образом, указанный приморский вид полыни не может рассматриваться как исходный для внутриматериковых видов секции *Seriphidium*.

В СССР встречается очень большое количество видов полыни из различных секций (подродов) этого рода. Преимущественно на территории СССР разыгрываются процессы видообразования in statu nascendi в секции *Seriphidium*. Необходимо и у нас поставить работу по систематическому кариологическому изучению этого рода с охватом, если не всех, то большинства произрастающих у нас видов. В этой работе следует сочетать усилия таксономистов и цитологов, и документировать ее гербарными образцами растений, плоды которых были использованы для получения проростков с последующим изучением кариотипа.

Е. М. Лавренко и *З. Г. Беспалова.*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 11 V 1965).

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92

СЕРГЕЙ ЮЛЬЕВИЧ ЛИПШИЦ

(К 60-летию со дня рождения)

Выдающийся исследователь-систематик, крупнейший знаток истории отечественной ботаники, видный библиограф ботанической литературы — Сергей Юльевич Липшиц принадлежит к числу широко известных советских ботаников. В его многочисленных трудах (приложенный неполный список насчитывает 145 названий) ярко отражаются особенности исследовательского таланта С. Ю.: острый аналитический ум, разносторонняя и глубокая эрудиция, редкая энергия и трудоспособность, страстность ученого — искателя научной правды. Многие из этих трудов имеют непреходящее значение, и любая ботаническая библиотека выглядела бы без них неполноценной.



Сергей Юльевич Липшиц родился 30 октября 1905 г. в г. Вильнюсе, в семье юриста. В семейном окружении С. Ю. господствовал глубокий гуманизм, проявлялся живой интерес ко всем явлениям культуры. Это предопределило в значительной мере характер и будущую широту кругозора С. Ю. Его интересы и вкусы складывались в семье, которая насчитывает среди своих членов ряд видных деятелей культуры. Достаточно упомянуть одного из крупнейших скульпторов современности Жака Липшица, безвременно скончавшегося талантливого математика Е. И. Гроссмана (двоюродных братьев С. Ю.) и известную польскую писательницу Ганну Морткович-Ольшакову (его двоюродную сестру).

В 1914 г., в связи с началом военных действий, семья С. Ю. эвакуируется в Уфу. Здесь он поступает в гимназию, и здесь начинается его увлечение ботаникой. В очерке, посвященном П. Н. Овчинникову, его школьному товарищу, С. Ю. вспоминает своих первых учителей ботаники — гимназического преподавателя естествознания и географии лихенолога И. А. Вереитинова и чешского бриолога И. Подперу, жившего в Уфе на положении военнопленного. «Энтузиаст ботаник-бриолог И. Подпера обучил П. Н. Овчинникова и автора этих строк, — пишет С. Ю., — гимназистов младших классов, сбору высших растений и мхов, к которым он питал особое пристрастие. В окрестностях города Уфы, а иногда и в самом городе, в садах и парках, мы с большим рвением, присущим юности, собирали для нашего первого учителя ботаники большие коллекции. . . И. Подпера научил нас определять растения, разъяснив сущность дихотомических ключей и познакомив с необходимыми для этих целей элементарными сведениями по морфологии и биологии растений, зачатками номенклатуры. . .

Никогда не забудутся первые научно определенные нами весенние растения, доставленные в живом виде с экскурсий в окрестности города» (1963: 5—6).

Кроме И. Н. Овчинникова и С. Ю. Липшица, естествознанием увлекался ряд их товарищей, среди которых были и будущие ученые (геолог А. Блудоров, зоолог И. Вакуленко, астроном Г. Горшков, ботаник С. Захаревич, географ П. Померанцев). «Все мы жили дружной семьей, — вспоминает С. Ю., — много читали, делились друг с другом приобретаемыми знаниями, экскурсировали, работали в местном краеведческом Уфимском музее, который был центром научной мысли города. . . К этим же годам относится организация кружка юных натуралистов. . . Собирался кружок регулярно, члены его выступали с сообщениями и рефератами, которые оживленно обсуждались. . . Увлечение естествознанием было столь сильным, что члены кружка. . . решили создать отдельный естественно-исторический музей, и в основу его положить собранные ими коллекции. . . На частной квартире были заняты две комнаты, работа закипела, все осуществлялось личным трудом и скромными средствами, и музей был организован, вызвав удивление и одобрение старших» (1963: 7—8).

Окончив в 1921 г. среднюю школу, С. Ю. поступает на биологическое отделение физико-математического факультета Московского университета. Ему не нужно было искать и выбирать, он пришел в университет с уже давно и твердо определившейся целью — стать ботаником, и даже точнее — стать систематиком. В эти годы в Московском университете было у кого учиться. Последний раз выступал перед студентами географ и антрополог Д. Н. Анучин, зоологию читали М. А. Мензбир и А. Н. Северцов, геологию — А. П. Павлов, громадную аудиторию привлекали блестящие лекции биолога Н. К. Кольцова, в сложный и увлекательный мир органической химии вводил студентов Н. Д. Зелинский. Но с наибольшим вниманием слушал С. Ю. лекции ботаников — В. В. Алехина, Л. И. Курсанова и К. И. Мейера, в особенности же М. И. Голенкина, читавшего курсы высших растений и ботанической географии. Именно М. И. Голенкина, а также Д. П. Сырейщикова, автора известной «Флоры Московской губернии», одного из тех «ботаников без диплома», которые оставили столь заметный след в истории познания растительного мира нашей Родины, всегда называет С. Ю. своими университетскими учителями.

Жадно поглощая разнообразные знания, сообщаемые в университетских аудиториях, посещая семинары кафедр и заседания научных обществ, театры и художественные выставки, С. Ю., однако, не отклоняется в сторону от раз и навсегда избранного им пути. Бо́льшую часть своего времени он проводит в университетском гербарии, которым в эти годы заведывал Д. П. Сырейщиков. Здесь же целыми днями работали Н. В. Павлов и Н. А. Смирнов, охотно делившиеся своим уже достаточным опытом с младшим товарищем и посвящавшие его в «тайны» флористики. О щедрой помощи, оказанной ему в те годы сотрудниками гербария Московского университета, С. Ю. всегда вспоминает с искренней благодарностью. В этот гербарий поступила впоследствии основная масса обширных сборов самого С. Ю. — как с Южного Урала, так и из Средней Азии (дублеты этих коллекций имеются в Ботаническом институте АН СССР). Только камчатские сборы его (С. Ю. был в это время сотрудником Академии наук СССР) в своей основной части влились в Гербарий Ботанического института, а Московскому университету были предоставлены их дублеты.

В 1923 г., уже как студент, С. Ю. экскурсирует в окрестностях Тобольска, а в 1924 г., проходя производственную практику в родном Уфимском музее, — по Уфимскому кантону Башкирии и по Южному Уралу. С этой поездкой связана первая научная статья С. Ю. (1928 г.), в которой он сообщает о новых находках *Cystopteris montana* (Lam.) Desv.

В 1926 г. С. Ю. успешно заканчивает университет, и перед совсем еще молодым ботаником открываются дороги самостоятельной деятельности.

Летом 1927 г. С. Ю. еще раз посещает Южный Урал по заданию Госплана Башкирской АССР и Общества изучения Урала, Сибири и Дальнего Востока. Научные результаты этой поездки нашли отражение в последующих печатных публикациях С. Ю., вышедших в 1928—1929 гг. Среди них — описание нового вида *Galium syreitschikowii* Lipsch. В этом описании впервые в литературе появляется хорошо известное теперь сокращение «Lipsch.». Значительный интерес представляют также находки ряда редких для Южного Урала растений и описания некоторых мало изученных тогда растительных сообществ, в том числе обнаруженного на вершине хребта Баскак замечательного сфагнового болота (с фоном из *Allium schoenoprasum* L.) с сибирскими флористическими элементами, до исследований С. Ю. не указанными для Урала.

Это была последняя поездка С. Ю. в родные места. С 1928 г. начинается среднеазиатский период его ботанической жизни.

В 1928 г. в составе Джетысуйской экспедиции Наркомзема Казахской АССР, предпринятой в связи с проводимыми в то время широкими землеустроительными работами, он исследует флору восточной части Лепсинского уезда, на хребте Джунгарский Алатау и в районе Джунгарских ворот. Эта экспедиция дала много интересных ботанико-географических наблюдений. Во флоре Джунгарского Алатау С. Ю. обнаружил наличие целой свиты алтайских видов, ранее неизвестных для Средней Азии. Этот факт свидетельствует о существовании историко-флористических связей между Алтаем и Джунгарским Алатау. С. Ю. описана своеобразная ассоциация горных лугов (клубничные луга) и впервые в литературе дана детальная характеристика растительности Джунгарских ворот.

На следующий год С. Ю. принимает участие в другой экспедиции Наркомзема Казахской АССР — в Карсакпайской. Он исследует северо-западную часть Карсакпайского района, истоки Сары-Тургая, хребет Улутау, Приаральские Кара-Кумы и глинистую пустыню Дарьялыктакыр. Экспедиция и на этот раз приносит ряд интересных флористических новинок: в частности, на хребте Улутау было найдено несколько видов северных папоротников, сохранившихся в труднодоступных горных ущельях этого массива.

В 1930 г. С. Ю. возглавил экспедицию в западную часть хребта Каратау. Это путешествие имело особо важное народнохозяйственное назначение. Началась великая каучуконосная эпопея — интересная и поистине героическая глава из истории советской ботаники. Многие важные страницы ее принадлежат С. Ю. Теперь, когда химия высокомолекулярных соединений, блестяще разрешив проблему синтетического каучука, сняла с повестки дня вопрос об отечественных каучуконосных растениях, легко потерять историческую перспективу при оценке самоотверженного труда сотен ботаников, в многочисленных экспедициях заново переобследовавших растительный мир нашей Родины. Отечественные каучуконосы были не только найдены, но и введены в культуру, и первое место среди них заняли кок-сагыз и тау-сагыз, изучение которых неразрывно связано с деятельностью С. Ю.

Шесть лет, с 1930 по 1935 год, т. е. в самые горячие «каучуконосные» годы, С. Ю. работает во Всесоюзном научно-исследовательском институте каучука и гуттаперчи. Он пришел сюда в 1930 г. на должность старшего ученого специалиста, затем заведовал отделением ботанической географии и, наконец, был заместителем директора Института по научной части, непосредственно руководя всеми работами по тау-сагызу и кок-сагызу. Первый из них (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et Bosse) был описан С. Ю. совместно с Г. Г. Боссэ, а затем детальнейшим образом изучен им; второй (*Taraxacum kok-saghyz* Rodin), описанный Л. Е. Родиным, монографически изучен также С. Ю.

Во время упомянутой уже Каратауской экспедиции С. Ю. изучает естественные местообитания тау-сагыза в западной части хребта и биологию этого растения. Он организует в горах опытную станцию по тау-сагызу и руководит ею. Из этой поездки С. Ю., как всегда, привозит богатые ботанические коллекции, обработка которых, осуществленная совместно с Н. В. Павловым (работа опубликована в 1934 г.), показала наличие в этом районе значительного количества эндемичных видов, в том числе ряда новых для науки. Отсюда С. Ю. описан интересный узко эндемичный вид *Senecio pavlovii* Lipsch. (1934 г.), рассматриваемый ныне А. И. Поярковой в качестве типа особой секции рода *Ligularia* Cass. Сборы эти легли в основу предпринятого в 1932 г., также совместно с Н. В. Павловым, выпуска эксиккат (N. V. Pavlov et S. J. Lipschitz. Plantae turkestanicae rariores). Этикетки печатались типографским способом, но в виде сводного издания не выходили; было разослано 100 номеров эксиккат.

Другое издание эксиккат, в создании которого самое деятельное участие принимал С. Ю., было снабжено литографированными этикетками; для него С. Ю. было собрано 50 номеров, преимущественно в Сарджасской долине (восточный Тянь-Шань). Оба издания были собраны по заказу Центрального научно-исследовательского института учебных наглядных пособий по медицине, биологии, санитарной культуре.

В 1931 г. С. Ю. возглавляет научную часть Памиро-Алайской экспедиции треста «Каучуконос», охватившей Алайскую долину, Восточный Памир и часть Шугнана. Во время этой экспедиции, также обогатившей ценными сборами гербарии Московского университета и Ботанического института АН СССР, впервые на больших высотах Памира были обнаружены местообитания ряда каучуконосных видов.

К 1932 г. относится завершающая среднеазиатская экспедиция С. Ю. — он руководит научной частью Кегеньской комплексной экспедиции, посланной совместно трестом «Каучуконос» и Всесоюзным научно-исследовательским институтом каучука и гуттаперчи в Центральный Тянь-Шань с целью изучения кок-сагыза в его природных местонахождениях.

В 1934 г. С. Ю. опубликовал первую в мировой литературе монографию, посвященную кок-сагызу, в которой была дана детальная характеристика вида и его форм, описаны его биология, экология, география и биохимия, освещены первые результаты опытов по внедрению растения в культуру и намечены перспективы дальнейшего освоения (в частности, здесь указано на возможность осеверения кок-сагыза, что блестяще подтвердилось в дальнейшем). Одновременно С. Ю. завершает монографическую обработку рода *Scorzonera*. Два тома этой богато иллюстрированной монографии выходят в 1935 и 1939 гг. Помимо редкой обстоятельности и скрупулезности обработки материала, в монографии поражает «сверхнормативная» добросовестность автора, его стремление избавить читателя от любых неясностей, в то же время не затушевывая, не скрывая от него ни одного возможного сомнения. Впрочем, эта особенность вообще характерна для научного почерка С. Ю.

Когда основные задачи, стоявшие перед ботаниками, занимавшимися каучуконосными растениями, были успешно завершены и центр тяжести проблемы переместился на селекционную и агротехническую работу, С. Ю. уходит из Всесоюзного института каучука и гуттаперчи. Он охотно принимает лестное предложение В. Л. Комарова возглавить Средне-Камчатский почвенно-ботанический отряд Камчатской комплексной экспедиции Академии наук СССР и в 1935 г. обследует долину р. Камчатки в центральной части полуострова. Основные научные итоги экспедиции были изложены в большой монографии «Почвенно-ботанические исследования и проблема сельского хозяйства в центральной части долины реки Камчатки», написанной совместно с Ю. А. Ливеровским и изданной в 1937 г., а также в нескольких статьях. Из многих интересных положений, выдвинутых С. Ю. в этих работах, нужно особенно отметить

обоснование им реликтовости (а не заносности) флоры и растительности горячих источников полуострова, а также реликтовости лесов из *Betula ermanii*. Эти гипотезы С. Ю. вполне подтверждаются новейшими исследованиями.

В мае 1936 г., когда С. Ю. занимается обработкой материалов, собранных на Камчатке, квалификационная комиссия Президиума АН СССР по представлению В. Л. Комарова и А. А. Рихтера присуждает ему ученую степень кандидата биологических наук. После окончания работ в экспедиции Н. Д. Зелинский, избранный незадолго до этого президентом Московского общества испытателей природы (МОИП) — старейшего общественного объединения естествоиспытателей нашей страны, сыгравшего выдающуюся роль в развитии русской науки, приглашает С. Ю. на пост ученого секретаря общества. С. Ю. занял этот пост в марте 1937 г. Его инициативе и энергии общество в значительной мере обязано активизацией своей деятельности, начавшейся в предвоенные годы. На С. Ю. легла вся тяжесть научно-организационной работы по проведению 135-летнего юбилея общества, торжественно отпразднованного в 1940 г. В частности, С. Ю. смог добиться решительного усиления издательской деятельности общества, публикации ряда юбилейных изданий и основания особой «исторической серии» МОИП, к сожалению ныне прекратившей свое существование. Сам С. Ю. по поручению совета общества подготовил историческую монографию «Московское общество испытателей природы за 135 лет существования, 1805—1940 гг.» (1940 г.), содержащую много новых и важных сведений по истории русской науки, в том числе по истории ботаники. Кроме того, в упомянутой «Исторической серии» вышла написанная им книга, посвященная жизни и деятельности двух известных московских ботаников: одного из основателей МОИП Г. Ф. Гофмана и его ученика Л. Ф. Гольдбаха (1940 г.).

Отныне история науки все сильнее увлекает С. Ю., забирает у него все больше сил и времени. Интерес к историко-научной проблематике не был случайным для С. Ю., он вытекал из его пристального внимания к науке как явлению человеческой культуры. Но, начиная заниматься историей ботаники, вряд ли С. Ю. предполагал, что она на много лет почти абсолютно завладеет им. С. Ю. очень скоро стала ясной необходимость радикального решения проблемы источниковедения в области истории русской ботаники, и он четко определил пути такого решения. В результате, С. Ю. поставил перед собой совершенно определенную цель — создать биографо-библиографический словарь отечественных ботаников — и со всей своей энергией, глубокой эрудицией и незаурядной трудоспособностью приступил к ее реализации.

Только человек, сам занимавшийся библиографией, может по-настоящему оценить напряженный труд библиографа, трудоемкость библиографических разысканий, сложность тех ребусов, которые постоянно приходится решать при этом. А С. Ю. с самого начала сознательно осложнил свою задачу, включив в программу работы, помимо составления библиографических списков, также и написание сжатых, но достаточно полных биографических справок, содержащих притом оценку деятельности данного ботаника, характеристику его места в истории науки. Основная концепция словаря изложена в предисловии к первому тому, представляющем при всей его краткости, даже конспективности, одну из наиболее интересных и глубоких обобщающих работ по истории русской науки.

Почти 10 лет героического напряженного труда прошло от первой мысли о словаре до выхода в 1947 г. его первого тома. Вскоре вышли второй и третий тома, а в 1952 г. на книжные полки встал четвертый том «Русских ботаников», которому к сожалению, суждено было быть последним. Пятый том (буквы Л—М) не вышел из печати.

Детальная характеристика этого уникального издания, не имеющего равного в мировой ботанической и советской библиографической литературе, дана в многочисленных рецензиях на вышедшие тома.[1]

Словарь достаточно известен ботаникам, поэтому нам здесь хочется подчеркнуть только одно обстоятельство, до сих пор недостаточно осознанное. С. Ю. предпринял свой капитальный труд в период, особо неблагоприятный для научной библиографии, когда выход фундаментальных справочных изданий составлял крайне редкое явление на фоне библиографических однодневок. Имена ряда выдающихся деятелей ботаники замалчивались. Имя Н. И. Вавилова было самым ярким, но далеко не единственным из этих имен. Право представить его в словаре С. Ю. долго и упорно отстаивал. Искаженно ставился в эти годы вопрос о международных связях в науке, о русском приоритете. На третий и четвертый томы бросила мрачную тень августовская сессия ВАСХНИЛ. Больше того, сама идея словаря — излагать науку как продукт творчества не одних только «героев» и «корифеев науки», а как создание всего коллектива ученых, больших и малых, всемирно известных основоположников научных школ и скромных экспериментаторов, наблюдателей и коллекторов, в корне противоречила историографии того времени. Издание словаря, несмотря на единодушную поддержку ботанической общественности, наталкивалось на все возрастающие препятствия, а в начале 1953 г. было прекращено.

К общему сожалению советских ботаников, С. Ю. не вернулся больше к этой работе. Горькое решение это имеет за собой, по-видимому, достаточно оснований и объективного и субъективного характера, и нам остается только выразить С. Ю. глубокую благодарность за то, что ему удалось сделать.

---

[1] Сведения о всех рецензиях см. в книге: Д. В. Лебедев. Введение в ботаническую литературу СССР. М.—Л., 1956 : 291—292. 356.

Словарь «Русские ботаники» был основным делом С. Ю. в годы его работы в МОИПе. Но в это же время он публикует ряд других важных работ по истории ботаники, в том числе раздел «Систематика, флористика и география растений» в «Очерках по истории русской ботаники» (1947 г.). В 1939 г. его привлекают к работе в редакциях «Большой советской энциклопедии» и «Малой советской энциклопедии». В течение нескольких лет (до 1942 г.) он редактирует в обеих энциклопедиях отдел ботаники и печатает в них свыше 200 статей, большей частью не подписанных и не учтенных в публикуемом списке работ. С 1935 г. С. Ю. входит в состав редколлегии «Бюллетеня Московского общества испытателей природы» и ведет в нем большую редакторскую работу.

Во время войны С. Ю. категорически отказался эвакуироваться из Москвы. Он возглавил оборонную комиссию общества и представил в Государственный комитет обороны ряд записок относительно использования растительного сырья для нужд фронта и тыла.

Перед войной «Ботанический журнал СССР» издавался в Ленинграде. После выхода в 1941 г. сдвоенного второго-третьего номера за 1941 г. продолжать публикацию журнала в блокадном городе стало невозможно. Выход журнала прервался. В 1942 г. В. Л. Комаров, бывший в то время президентом Всесоюзного ботанического общества и главным редактором «Ботанического журнала СССР», обратился к С. Ю. с предложением принять на себя обязанности заместителя главного редактора журнала и организовать его издание в Москве. С. Ю. успешно справляется с этим заданием, и журнал регулярно выходил в военные годы (до № 1 за 1946 г., затем журнал возвратился в Ленинград).

Роль С. Ю. в ботанической жизни страны во время Великой Отечественной войны определялась не его официальным положением. Не оно, а личные качества С. Ю. сделали его кабинет в старом здании университета на Моховой и его квартиру своеобразным «штабом» для всех ботаников, которых военные дороги заносили в Москву. Здесь они находили тепло дружеского участия, здесь узнавали друг о друге, здесь снова они чувствовали себя членами большой дружной семьи ботаников. Популярности С. Ю. помогало и широкое распространение информации о предпринятой им работе над словарем. Каждый ботаник, узнав о ней, нес С. Ю. свои оттиски, списки работ, автобиографические материалы, многие сообщали все, что могли, о своих умерших друзьях.

С. Ю. общался со многими выдающимися деятелями отечественной науки самых различных специальностей и переписывался с ними. Он получал письма от Н. Д. Зелинского, В. И. Вернадского, А. Е. Ферсмана и многих других, но, конечно, прежде всего от ботаников. Долгие годы почти все крупнейшие отечественные ботаники (Н. А. Буш, А. А. Гроссгейм, Б. М. Козо-Полянский, В. Л. Комаров, А. Н. Криштофович, Н. И. Кузнецов, В. И. Липский, Н. А. Максимов, М. Г. Попов и др.) по тому или иному поводу писали С. Ю. письма, часто в высшей степени интересные и важные — либо для биографии данного ученого, либо для характеристики его научных взглядов, либо, наконец, для истории советской ботаники вообще. Богатый архив С. Ю., содержащий переписку примерно с 750 (!) деятелями науки, а также архив к первому—пятому томам словаря «Русские ботаники» передан им в Ленинградское отделение Архива АН СССР, где составляет особый фонд.

Сразу после окончания войны С. Ю. вместе с рядом других ботаников (П. А. Баранов, П. А. Генкель, А. П. Ильинский, Л. Е. Родин и др.) командируется в Германию в составе специальной группы Академии наук СССР. В июле 1945 г. Президиум Верховного Совета СССР награждает его орденом Знак Почета.

После возвращения из заграничной командировки С. Ю. продолжает свою активную деятельность в Обществе. Однако в сентябре 1950 г. он был вынужден уйти с поста ученого секретаря Московского общества испытателей природы, которому отдал так много душевных и физических сил. Но С. Ю. не изменил своего отношения к этому родному для него научному объединению. Это видно хотя бы из того факта, что в 1960 г., уже давно работая в Ленинграде, С. Ю. подарил Обществу значительную часть своей огромной личной библиотеки.

В 1951—1952 гг. С. Ю. продолжает работу в МОИП лишь по договору как автор словаря, а в начале 1953 г. работает по договору в Ботаническом институте.[1] В августе 1953 г. его приглашает на постоянную работу в Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР П. А. Баранов, бывший тогда директором этого института и всегда высоко ценивший и искренне любивший С. Ю.

С переходом С. Ю. в Ботанический институт направление его деятельности изменяется. Снова, как и в годы молодости, на первый план выходят работы по систематике растений. Интересы С. Ю. сконцентрировались почти исключительно на представителях сем. сложноцветных. Прежде всего С. Ю. завершает свою многолетнюю работу над родом *Scorzonera* L. и публикует обработку его для «Флоры СССР» (1964 г.). Это весьма обстоятельный обзор отечественных таксонов данного рода и близкого к нему рода *Epilasia*, содержащий ряд новоописаний. С. Ю. завоевал своими трудами мировой авторитет в области познания *Scorzonera*, и неслучайно Эдинбургский ботанический сад обратился к нему с просьбой обработать обширную коллекцию представителей этого рода, собранных П. Дэвисом (Dr. P. H. Davis) в Турции и Передней Азии. В результате исследования коллекции Дэвиса С. Ю. опубликовал описания ряда новых видов.

---

[1] Некоторое время С. Ю. был в штате Ботанического института (по совместительству), уже раньше, в годы войны.

С 1952 г. С. Ю. начинает заниматься родом *Saussurea* DC. первоначально в связи с обработкой его для «Флоры СССР». Очень скоро исследование этого чрезвычайно полиморфного, трудного и запутанного рода становится главным в научных интересах С. Ю. В настоящее время он составляет монографию *Saussurea* в мировом масштабе. Им опубликовано уже около 20 работ, посвященных изучению этого рода, и среди них — крупный (объемом в 11 печатных листов) весьма интересный и обстоятельный обзор представителей *Saussurea* для «Флоры СССР» (1962 г.).

К настоящему времени С. Ю. исследована примерно половина мирового разнообразия соссюрей. Им собрана превосходная коллекция автентичного материала (включая многочисленные фотографии с типовых образцов). Несомненно, что сейчас С. Ю. является лучшим в мире знатоком систематики этого рода.

В работе над родом *Saussurea*, пожалуй, более чем где-нибудь проявляется индивидуальный научный стиль С. Ю. как систематика. Возьмем хотя бы его статью «Род *Saussurea* и его представители в СССР» (1960 г.). Занимая всего лишь немногим более 20 страниц, эта работа содержит превосходный исторический очерк изучения рода, всесторонний морфологический анализ родовых признаков с оценкой их таксономической значимости, важнейшие данные по географии соссюрей и другие ценные сведения. Для систематиков вообще, а для синантерологов в особенности, большой интерес в этой работе представляет раздел о признаках и их оценке. По мнению С. Ю., неустойчивость признаков соссюрей свидетельствует об их относительной молодости и пребывании в состоянии интенсивного видообразования. Чрезвычайно удачно выдвинутое им представление о «моделировании» форм стебля у соссюрей в связи с их экологией. Очень существенно, что у соссюрей генеративные органы не менее полиморфны, чем вегетативные; это создает особенно большие трудности для систематики представителей этого обширнейшего рода. Важное значение для разграничения видов соссюрей имеют форма и характер листочков обвертки. Все эти и другие признаки, которые С. Ю. всестороннее разобрал и оценил, существенны для познания целой группы родов, тесно связанных в своем генезисе с родом *Saussurea*.

В статье о номенклатурных типах видов данного рода, опубликованной С. Ю. в 1963 г., содержится интересное введение, посвященное вопросу о типовых и автентичных образцах. Для новых таксонов, типы которых рассылаются в виде эксиккат, С. Ю. предложил особый термин — парадигматотип.

С. Ю. публикует также несколько исследований, объектами которых служат другие представители семейства. Так, совместно с В. П. Бочанцевым (1956 г.) он печатает заметку о роде *Inula* L. Большой интерес представляет описание весьма своеобразного рода *Syncalathium* Lipsch. (1956 г.), послужившего одновременно типом новой подтрибы *Syncalathiinae* Lipsch. (*Cichorioideae*); в этой же работе одна из секций рода *Soroseris* рассматривается как особый новый род — *Stebbinsia* Lipsch.

Отдельно должна быть отмечена написанная С. Ю. совместно с В. П. Бочанцевым статья по теории вида (1955 г.). Здесь критическому анализу подвергнут вопрос об объеме вида у высших растений. Авторы ратуют за «крупный вид», у которого «. . . его морфологические отличия от близких видов должны быть четко выражены в самом облике растения, даже при поверхностном исследовании его невооруженным глазом, и устойчиво выдержаны на массовом материале». Виды могут состоять из подвидов (географических рас). Форма — это безреальная таксономическая единица. Необходимо унять любителей неуемного «видотворчества». Эти и другие положения статьи, касающиеся острых и дискуссионных вопросов теории вида, вызвали много откликов.

Энергичную деятельность развернул С. Ю. в качестве куратора Сибирского и Дальневосточного гербария, обязанности которого он выполняет с 1958 г. Вместе со своей непосредственной помощницей Е. В. Волковой он сделал многое для приведения в порядок его богатых коллекций и выделения типового материала.

Глубокий интерес С. Ю. к вопросам истории науки, к научной библиографии ботанической литературы проявляется и в эти годы. Одновременно с чисто систематическими работами, С. Ю. один или совместно с другими авторами публикует ряд биографических очерков, посвященных наиболее близким и дорогим ему ботаникам. Среди них очерки и биографии как современников, так и деятелей прошлого. За последние годы С. Ю. опубликованы биографии: Н. М. Альбова (1959 г.), К. С. Афанасьева (1961 г.), П. А. Баранова (1962 г.), Н. А. Буша (1959 г.), Н. И. Вавилова (1955, 1959 гг.), Н. А. Комарницкого (1959 г.), А. Н. Краснова (1959 г.), П. М. Крашенинникова (1959 г.), Н. И. Кузнецова (1957, 1959 гг.), К. И. Максимовича (1959 г.), К. И. Мейера (1956 г.), П. Н. Овчинникова (1963 г.), М. Г. Попова (1956 г.), П. А. Смирнова (1956 г.), Н. С. Турчанинова (1964 г.).

В связи с празднованием 150-летия Московского общества испытателей природы С. Ю. печатает, подготовленный со свойственными для него тщательностью и вниманием к справочному аппарату, обзор деятельности общества в области флористики, систематики растений и ботанической географии.

Совместно с Д. В. Лебедевым он составляет библиографические справочники по 40 томам «Ботанического журнала» (1956 г.) и по «Советской ботанике» (1957 г.).

С. Ю. продолжает вести большую научно-общественную работу. Он неоднократно работал в ревизионной комиссии Всесоюзного ботанического общества, с 1963 г. С. Ю. член Совета общества. В течение многих лет С. Ю. является членом редколлегии «Ботанического журнала» и принимает активное участие в его деятельности.

В биологической дискуссии, развернувшейся в 1952—1958 гг. на страницах «Ботанического журнала», С. Ю. неизменно занимал самые принципиальные позиции

(см., в частности, его историко-библиографическую заметку о проблеме «порождения» видов, 1956 г.). Он всегда поддерживал любое выступление в защиту подлинной науки. Естественно, что в декабре 1958 г. он вместе с большинством членов тогдашней редколлегии был исключен из ее состава. Но с первого номера журнала за 1965 г. имя С. Ю. снова появилось на обложке, и снова на заседаниях редакции слышится его иногда суровый, но всегда правдивый и честный голос.

В. Л. Комаров, не щедрый на похвалы, считал, что «Сергей Юльевич Липшиц принадлежит к числу наиболее образованных советских систематиков». За 20 лет, прошедших со времени указанного отзыва Комарова (отзыв представлялся Ученому совету БИНа в начале 1945 г.), С. Ю. достиг новых, поистине выдающихся успехов и как библиограф и историк отечественной науки, и в особенности как крупный знаток ряда труднейших родов сложноцветных. Все это сделало имя С. Ю. как ученого широко известным в СССР и далеко за пределами нашей страны. Сейчас С. Ю. является несомненно одним из ведущих советских систематиков.

Говоря о С. Ю. как о человеке, нельзя пройти мимо одной его страсти — его глубокого увлечения изобразительным искусством. Видимо, корни этого увлечения лежат в семье С. Ю. Искусством увлекался его отец, старшая сестра Нелли Юльевна стала художницей (она работает преимущественно как график). С. Ю. горячо любит живопись и обладает обширнейшими знаниями в этой области, которыми щедро делится со своими друзьями. Он собрал интересную коллекцию картин и рисунков, в подборе которой проявил своеобразный и незаурядный вкус. В его коллекции представлены наряду с такими прославленными мастерами прошлого, как Врубель, Кустодиев, Левитан, Петров-Водкин, Серов и другие, многие молодые художники, имена которых еще мало известны. Эта художественная молодежь тянется к С. Ю., всегда находя у него и теплое слово поддержки, и справедливую оценку. Коллекция картин дополняется весьма богатым собранием многоязычной литературы по искусству, не только любовно умножаемым в течение многих лет, но и по-настоящему штудируемым.

В силу своих личных качеств С. Ю. уже давно стал притягательным центром для множества советских ботаников. К нему привлекает людей многое: смелость, независимость и прямота суждений, всегдашняя отзывчивость и готовность помочь друзьям и коллегам, умение отбросить в отношениях к людям случайное и наносное, глубокая преданность любимому делу, обширные специальные знания и широкая общая эрудиция, ярко выраженное чувство юмора, искусство превосходного рассказчика. С. Ю. — настоящий и преданный друг, отзывчивый и заботливый товарищ, он хороший и большой Человек.

Авторы этой статьи считают, что они могут не только от себя, но и от всех многочисленных друзей С. Ю., от всех советских ботаников поздравить его с юбилеем и пожелать ему счастья.

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ С. Ю. ЛИПШИЦА[1]

1928

De Cystopteride montana e montibus Uralensibus meridionalibus. Изв. Главн. бот. сада СССР, 27, 3 : 363.

1929

Ботанико-географические наблюдения в Южном Урале. Хоз. Башкирии, 10—12, прилож. : 1—22.

К познанию флоры Южного Урала. Ж. Русск. бот. общ., 14, 1 : 61—68.

Предварительный отчет о ботанико-географических работах в Южном Урале в 1927 г. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 38, 3—4 : 249—283.

Galium syreitschikowii, eine neue Art aus dem Süd-Ural Gebirge. Feddes repert. spec. nov. regni veget., 26 : 286.

1930

Скорцонера тау-сагыз. (Новое каучуконосное растение Казахстана). Тр. Н.-и. лабор. Резинотреста, 4 : 27—32. (Совместно с Г. Г. Боссэ).

1931

Новый каучуконос Казахстана — *Scorzonera tau-saghyz* Lipschitz et Bosse. М.—Л., ГНТИ : 1—8, 2 л. илл. (Тр. н.-и. институтов промышленности, № 465; Всесоюзн. н.-и. инст. каучука и гуттаперчи. Вып. 1). (Совместно с Г. Г. Боссэ).

Растительность Чулакского плато и Джунгарских ворот. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 40, 1—2 : 109—145.

Senecio pavlovii species nova Karatau montium Turkestaniae Rossicae. Feddes repert. spec. nov. regni veget., 29 : 162.

---

[1] Составлен при участии К. Б. Архаровой. В список не включены: многочисленные статьи, опубликованные без подписи в «Большой советской энциклопедии» (изд. 1-е), «Малой советской энциклопедии» (изд. 2-е) и «Краткой советской энциклопедии»; рефераты, публиковавшиеся в «Северной Азии» (1925 г.), «Реферативном биологическом журнале» (1935 г.) и «Реферативном журнале Биология» (1956—1961 гг.).

1932

Заметка о *Tulipa kraussana* Rgl. Изв. Бот. сада АН СССР, 30, 5—6 : 733—736.

Поездка на Памир в 1931 г. за тау-сагызом. Сов. каучук, 8 : 13—20; 9 : 15—17.

Систематические заметки об азиатских скорцонерах. М.—Л., Госхимтехиздат : 1—36. (Всесоюзн. н.-и. инст. каучука и гуттаперчи).

1933

Заметка об одной загадочной скорцонере из хребта Султан-Уиз-Дага. Сов. каучук. 4 : 37—39.

Новые виды рода *Atraphaxis* L. Систем. заметки по материалам Гербария Томск. унив. 3—4 : 5—6 (11). (Совместно с Н. В. Павловым).

Предисловие. В кн.: Я. И. Проханов. Систематический обзор молочаев Средней Азии. М.—Л. : 5—6.

Einige neue Scorzonera-Arten und systematische Notizen. Feddes repert. spec. nov. regni veget., 33 : 165—168.

Scorzonerae asiaticae novae. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 42. 2 : 154—161.

1934

К вопросу о недостатках определителей и флор. Бот. журн., 19, 1 : 59—63. (Совместно с Н. В. Павловым).

К познанию *Scorzonera tuberosa* Pall. s. l. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 43, 1 : 132—158. (Совместно с И. М. Крашенинниковым).

Новый каучуконосный одуванчик *Taraxacum kok-saghyz*. М.—Л., Госхимтехиздат : 1—123. (Всесоюзн. н.-и. инст. каучука и гуттаперчи).

Хондрилла. *Chondrilla*. БСЭ, 60 : 63—66.

Эскиз флористических элементов Сырдарьинского Кара-Тау. Сов. бот., 1 : 13—42. (Совместно с Н. В. Павловым).

1935

Заметки о некоторых итальянских каучуконосных растениях. Сов. каучук, 1 : 37—38.

Фрагменты к монографии рода *Scorzonera*. [Ч. 1]. М., ОНТИ : 1—164. (Всесоюзн. н.-и. инст. каучука и гуттаперчи).

Parrya schugnana Lipsch. sp. nova. Feddes repert. spec. nov. regni veget., 38 : 31.

1936

В долине р. Камчатки. В кн.: На Камчатке, М.—Л. : 75—88.

К познанию флоры и растительности горячих источников Камчатки. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 45. 2 : 143—158.

Номенклатурные заметки о скорцонерах. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. I, 2 : 305—309.

О каучуконосных растениях. В кн.: Проблема каучуконосов и гуттаперченосов в СССР. Тр. ВАСХНИЛ, 11 : 25—26.

Обзор рода *Trichanthemis* Rgl. et Schmalh. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 45, 1 : 57—61.

Список напечатанных работ акад. В. Л. Комарова. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 45, 2 : 67—74. (Совместно с С. Г. Горшковой).

Generis Parryae species novae e Turkestania rossica. Feddes repert. spec. nov. regni veget., 39 : 318—319.

1937

Забытый любитель-натуралист лекарь Пустин Григорьевич Ильин. (Материалы к истории русского естествознания). Землеведение, 39, 4—5 : 468—472.

Материалы к истории русской ботаники. 1. О ботанической инструкции, данной студентам, отправлявшимся с духовной миссией в Китай (1818 г.). Бюлл. МОИП, отд. биолог., 46. 2 : 114—120.

Почвенно-ботанические исследования и проблема сельского хозяйства в центральной части долины реки Камчатки. М.—Л., АН СССР : 1—220. (Тр. Сов. по изуч. произв. сил АН СССР, сер. камчатск., 4). (Совместно с Ю. А. Ливеровским).

Путешествие садовника Семена Мордовкина в Южную Сибирь (1819—1821). Изв. Всес. геогр. общ., 69, 3 : 458—466.

Species novae turkestanicae. Feddes repert. spec. nov. regni veget., 42 : 159—160.

1938

Лилия, сарана, *Lilium*. БСЭ, 36 : 831—832.

Линский В. Н. БСЭ, 37 : 60.

Материалы к истории русской ботаники. К биографии профессоров В. М. Черняева и И. О. Шиховского. В кн.: Сборник работ, посвященный памяти акад. А. В. Фомина. Киев : 363—377.

Переписка Августина-Пирама (отца) и Альфонса (сына) Декандоллей с русскими учеными. По материалам архива Московского общества испытателей природы. Бот. журн., 23, 1 : 61—70.

Переписка Декандоллей с Х. Стевеном. Бот. журн., 23, 3 : 252—267.

An unpublished portrait of Alexander von Humboldt. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 42, 5—6 : 420—421.

1939

Владимир Леонтьевич Комаров. К 70-летию со дня рождения. Успехи соврем. биол., 11, 2 : 382—388.

К вопросу о систематическом положении тау-сагыза. Сов. бот., 5 : 114—117.

Паллас П. С. БСЭ, 44 : 18—20. (Совместно с В. Г. Гептнером).

Памир. Растительность. БСЭ, 14 : 33—34.

Фрагменты к монографии рода *Scorzonera*. Ч. 2. М., Изд. МОИП : 1—168.

1940

Московское общество испытателей природы за 135 лет его существования (1805—1940). М., Изд. МОИП : 1—131. 1—21 вкл. л.

Обзор рода *Epilasia* (*Compositae*). Тр. Бот. сада Московск. унив., 3 : 163—178.

Полынь. *Artemisia*. БСЭ, 46 : 210—211.

Профессор ботаники Московского университета, один из основателей Московского общества испытателей природы Г. Ф. Гофман (1761—1826) и его ученик Л. Ф. Гольдбах (1793—1824). М., Изд. МОИП : 1—47. (I—VII). (Истор. сер. 1).

Пустыня. [Растительность]. БСЭ, 47 : 642—645.

[Рец.]. Академия наук Союза ССР Президенту Академии наук СССР академику Владимиру Леонтьевичу Комарову к семидесятилетию со дня рождения и сорокапятилетию научной деятельности. Л., 1939. Успехи соврем. биол., 12, 2 : 380—383.

[Рец.]. А. А. Гроссгейм. Флора Кавказа. Изд. 2-е. Т. 1. Баку. 1939. Вестн. АН СССР, 7 : 66—68.

1941

Московское общество испытателей природы. К 135-летию со дня основания. Вестн. АН СССР, 2—3 : 109—113.

Регель Р. Э. БСЭ, 48, М. : 466.

Регель Э. Л. БСЭ, 48, М. : 466—467.

Реликтовые растения. БСЭ, 43 : 586—587.

Розовые, розанные, розоцветные, *Rosaceae*. БСЭ, 49 : 101.

1942

Письмо в редакцию журнала «Советская ботаника». [О «Словаре ботаников России и СССР»]. Сов. бот., 4—5 : 91.

1943

Справочник «Естествоиспытатели России и СССР». [Об издании, запланированном Московским обществом испытателей природы]. Природа, 5—6 : 126—127.

Евгений Владимирович Вульф как ботаник (1885—1941). Бот. журн., 28, 5 : 211—222.

1944

Е. В. Вульф как ботаник. В кн.: Вульф Е. В. Историческая география растений. История флор земного шара. М.—Л. : III—XIX.

Н. Ф. Гончаров как ботаник. Бот. журн., 29, 6 : 282—286.

1945

А. А. Еленкин как ботаник. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 50, 1—2 : 123—138. (Совместно с Н. А. Комарницким).

К истории систематики, флористики и географии растений в Академии наук. В связи с 220-летием со дня ее основания. Бот. журн., 30, 3 : 99—114.

1946

Танфильев Г. И. БСЭ, 53 : 584—585.

1947

Новая роза из Казахстана. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 52, 4 : 85—86. (Совместно с Г. П. Сумневичем).

Русские ботаники. Биографо-библиографический словарь. 1. (Абесадзе—Бушинский). М., Изд. МОИП : 1—XI, 1—336.

Русские ботаники. Биографо-библиографический словарь. 2. (Быков—Горленко). М., Изд. МОИП : 1—336.

Систематика, флористика и география растений. В кн.: Очерки по истории русской ботаники. М. : 9—114.

Соя, *Glycine*. [Ботаническое описание]. БСЭ, 52 : 358.

Турчанинов Н. С. БСЭ, 55 : 398.

1950

В. Н. Сукачев как ботаник, педагог и научно-общественный деятель. К 70-летию со дня рождения. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 55, 4 : 3—27. (Совместно с Т. А. Работновым).

Русские ботаники. (Ботаники России — СССР). Биографо-библиографический словарь. 3. (Горницкий—Ищереков). М., Изд. МОИП : 1—488.

1952

Русские ботаники. (Ботаники России—СССР). Биографо-библиографический словарь. 4. (Кабанов—Кюз). М., Изд. МОИП : 1—640.

1953

Коксагыз (*Taraxacum koksaghyz* Rodin). В кн.: Каучук и каучуконосы. 2 : 149—172. 1 л. вкл.

Текесагыз (*Scorzonera acanthoclada* Franch.) и другие каучуконосные виды рода *Scorzonera*. В кн.: Каучук и каучуконосы, 2 : 416—431.

1954

Заметки о *Saussurea* DC. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 16 : 439—460.

Новые виды рода *Saussurea*. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 59, 6 : 71—84.

О роде *Frolovia* (DC.) Lipsch. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 16 : 461—462.

Об организации ботанической работы в Советском Союзе. В кн.: Вопросы ботаники. 1, М.—Л. : 11—33. [На русск. и франц. языках, без подписи]. (Совместно с Д. В. Лебедевым).

1955

Ботанико-библиографические заметки. 1. Об одной забытой статье Г. С. Карелина. Бот. журн., 40, 6 : 863—864.

Заметка о *Saussurea mongolica* Franch. и *Saussurea sinuata* Kom. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 17 : 441—442.

К вопросу об объеме вида у высших растений. Бот. журн., 40, 4 : 542—547. (Совместно с В. П. Бочанцевым).

И. В. Вавилов о И. В. Мичурине. (Материалы к биографии). Бюлл. МОИП, отд. биолог., 60. 5 : 19—20, 1 л. портр. (Совместно с П. А. Барановым).

Новый вид соссюреи (*Saussurea pusilla* Lipsch.) из Кашгарии. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 17 : 439—440.

150-летие Московского общества испытателей природы и его роль в развитии флористики, систематики и ботанической географии. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 60, 5 : 5—15; 6 : 3—26.

Saussurea amara (L.) DC.; *Saussurea amurensis* Turcz.; *Saussurea elegans* Ledeb.; *Saussurea elongata* DC.; *Saussurea parviflora* (Poir.) DC.; *Saussurea pulchella* Fisch.; *Saussurea pulchella* Fisch. var. *subintegra* Rgl.; *Saussurea salicifolia* (L.) DC. [Критические заметки]. Список раст. Гербария флоры СССР, 13 : 123—130.

Scorzonera austriaca Willd.; *Scorzonera laciniata* L. var. *subintegrifolia* Lipsch.; *Scorzonera parviflora* Jacq.; *Scorzonera radiata* Fisch.; *Scorzonera tuberosa* Pall. [Критические заметки]. Список раст. Гербария флоры СССР, 13 : 130—132.

1956

Библиографический справочник по «Ботаническому журналу». Тома 1—40, 1916—1955. Бот. журн., 41, 12 : 1737—1871. (Совместно с Д. В. Лебедевым).

Ботанико-библиографические заметки. 2. Забытые работы А. Т. Болотова и А. Красносельского о неперерождении растений. Бот. журн., 41. 1 : 115—120.

Как не нужно заниматься филогенией растений. [По поводу статьи: Кулиев А. М., профессор. Имеем ли (так! — *С. Л.*) подлинно эволюционную филогенетическую систему покрытосеменных растений. Тр. Азербайдж. (так! — *С. Л.*) с.-х. инст., т. 2, Баку, 1955 : 131—142. Отд. оттиск]. Бот. журн., 41, 7 : 1050—1053.

Новые подтриба [*Syncalathinae* Lipsch.], род [*Syncalathium* Lipsch.] и вид [*Syncalathium sukaczevii* Lipsch.] семейства сложноцветных из Центральной Азии. В кн.: Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М.—Л. : 354—362.

О некоторых девясилах Средней Азии и Индии. Бот. журн., 41. 8 : 1168—1171. (Совместно с В. П. Бочанцевым).

Павел Александрович Смирнов. К 60-летию со дня рождения. Бот. журн.. 41. 7 : 1072—1079. (Совместно с А. А. Юнатовым).

Светлой памяти Михаила Григорьевича Попова (18 IV 1893—18 XII 1955). Бот. журн., 41, 5 : 736—768.

Семидесятилетие Константина Игнатьевича Мейера. Бот. журн., 41, 9 : 1389—1400. (Совместно с П. А. Барановым).

K otázce rozsahu druhu u vyšších rostlin. [Zkrácené preložil R. Neuhäusl]. Sov. věda. Biologie. 6. 1 : 29—30.

1957

Библиографический справочник по журналу «Советская ботаника». 1933—1947 гг. Бот. журн., 42. 12 : 1741—1857. (Совместно с Д. В. Лебедевым).

Ленинград — колыбель отечественной ботаники. (К празднованию 250-летия Ленинграда). Бот. журн.. 42, 6 : 829—833. (Совместно с П. А. Барановым).

Николай Иванович Кузнецов (17 XII 1864—22 V 1932). К 25-летию со дня смерти. Бот. журн., 42. 9 : 1307—1314.

Scorzonera rigida Auch. [Критическая заметка]. Список раст. Гербария флоры СССР, 14 : 129—130.

1958

По поводу новых видов рода *Saussurea*, описанных К. Рехингером из Афганистана. Бот. журн., 43. 3 : 451—453.

Предисловие. В кн.: Попов М. Г. Избранные сочинения. Ашхабад : 5—7.

1959

Академик Николай Иванович Вавилов. [Жизнь и деятельность. Литературное наследие]. В кн.: Вавилов Н. И. Избранные труды. 1. М.—Л. : 7—41. (Совместно с Ф. Х. Бахтеевым и Д. В. Лебедевым).

Альбов Н. М. В кн.: Отечественные физико-географы и путешественники. М. : 515—521.

Буш Н. А. В кн.: Отечественные физико-географы и путешественники. М. : 731—735.

Заметка о *Saussurea jamintziniana* Krassn. и *Saussurea colorata* C. Winkl. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 19 : 387—388.

К изменению названия одного вида рода *Saussurea* DC. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 19 : 389.

Краснов А. Н. В кн.: Отечественные физико-географы и путешественники. М. : 482—490.

Крашенинников И. М. В кн.: Отечественные физико-географы и путешественники. М. : 548—553.

Кузнецов Н. И. В кн.: Отечественные физико-географы и путешественники. М. : 713—720.

Максимович К. И. В кн.: Отечественные физико-географы и путешественники. М. : 236—241.

Н. И. Вавилов как географ и путешественник. В кн.: Отечественные физико-географы и путешественники. М. : 537—547. (Совместно с Д. В. Лебедевым).

Новый вид *Saussurea*. Бот. матер. Гербария Инст. бот. АН УзССР, 15 : 16—18.

Семидесятилетие Николая Александровича Комарницкого. Бот. журн., 44, 1 : 138—142. (Совместно с П. А. Барановым).

[Рец.]. Dandy J. E. List of British vascular plants. Prepared for the British Museum (Natural History) and the Botanical Society of the British Isles. Incorporating the London Catalogue of British Plants. London, 1958. Бот. журн., 44, 4 : 578—579. (Совместно с Д. В. Лебедевым).

[Рец.]. De Roon A. C. International directory of specialists in plant taxonomy with a census of their current interests. Utrecht. 1958. Бот. журн.. 44, 11 : 1677—1679.

1960

Два новых вида рода *Saussurea* DC. из Центральной Азии. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 20 : 340—343.

Род *Saussurea* и его представители в СССР. Тр. МОИП. 3 : 171—192.

Epilasia Bge. В кн.: Флора Туркмении, 7. Ашхабад : 309—312.

Saussurea DC. В кн.: Флора Туркмении, 7. Ашхабад : 213—214.

Scorzonera L. В кн.: Флора Туркмении, 7. Ашхабад : 300—309.

[Рец.]. Николаев С. Ф. Испытатель природы Павел Васильевич Сюзев. Пермь, 1958. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 65, 4 : 137—139. (Совместно с Д. В. Лебедевым).

[Рец.]. Maheshwari P., ed. History of botanical researches in India, Burma and Ceylon. Pt. 1—3. Bangalore City, 1955. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 65, 5 : 122—123. (Совместно с Д. В. Лебедевым).

1961

Два новых вида рода *Saussurea* DC. из Азии. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 21 : 363—368.

Заметка о новой кавказской толокнянке — *Arctostaphylos caucasica* Lipsch. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 21 : 289—291.

К познанию рода *Saussurea* DC. флоры СССР. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 21 : 369—381.

Памяти Константина Сергеевича Афанасьева. Бот. журн., 46, 8 : 1221—1224.

1962

Павел Александрович Баранов (28 июля 1892 г.—17 мая 1962 г.). Облик ученого и человека. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 67, 6 : 61—67. (Совместно с Д. В. Лебедевым).

Соссюрея, горькуша — *Saussurea* DC. В кн.: Флора СССР, 27. М.—Л. : 361—535.

An outline of history of V. L. Komarov Botanical Institute (1714—1961). М.—Л. Изд. АН СССР : 1—48. (Совместно с Д. В. Лебедевым и М. М. Лодкиной).

1963

Краткий очерк научной и общественной деятельности [П. Н. Овчинникова]. В кн.: Павел Николаевич Овчинников. Материалы к биобиблиографии ученых Таджикистана. 3. Душанбе : 3—31.

Новые виды рода *Scorzonera* L. из Гербария Эдинбургского ботанического сада. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 22 : 288—301.

Номенклатурные типы видов рода *Saussurea*, хранящиеся в Гербарии Ботанического института АН СССР, I. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, 22 : 222—255.

Saussurea sordida Kar. et Kir.; *Saussurea viscida* Hult. [Критические заметки]. Список раст. Гербария флоры СССР, 15 : 89—90.

1964

Жизнь и творчество замечательного русского ботаника — систематика Н. С. Турчанинова (1796—1863). Бот. журн., 49, 5 : 752—766.

Заметка о *Saussurea nipporica* Miq. и *S. kiusiana* Franch. Новости сист. высш. раст., 1964 : 329—332.

К познанию рода *Aucklandia* Falconer (*Compositae*). Бот. журн., 49, 1 : 130—132.

К познанию рода *Saussurea*, 1. Новости сист. высш. раст., 1964 : 314—328.

Козелец — *Scorzonera* L. В кн.: Флора СССР, 29. М.—Л. : 27—111, 717—723.

Ревизия некоторых видов рода *Jurinea*, описанных И. Бориммюллером. Новости сист. высш. раст., 1964 : 333—340.

Эпилазия — *Epilasia* (Bge.) Benth. В кн.: Флора СССР, 29. М.—Л. : 111—115.

1965

Критический обзор видов рода *Saussurea* DC., описанных Левейе, Ванио и Мэром. В кн.: Новости сист. высш. растений, 1965 : 252—265.

СПИСОК КНИГ, ВЫШЕДШИХ ПОД РЕДАКЦИЕЙ С. Ю. ЛИПШИЦА

Прохано в Я. И. Систематический обзор молочаев Средней Азии. М.—Л., ОНТИ. 1933.

Бобринский Н. А. Николай Алексеевич Зарудный. Зоолог и путешественник. (1859—1919). М., Изд. МОИП, 1940. (Истор. сер. 13).

Дементьев Г. П. Николай Алексеевич Северцов. Зоолог и путешественник. (1827—1885). М., Изд. МОИП, 1940. (Истор. сер. 8).

Житков Б. М. Г. И. Фишер Вальдгейм. (1771—1853). М., Изд. МОИП. 1940. (Истор. сер. 11).

Кириченко А. Н. Василий Федорович Ошанин. Зоолог и путешественник. (1844—1917). М., Изд. МОИП, 1940. (Истор. сер. 5).

Комаров В. Л. Учение о виде у растений. М., Изд. АН СССР, 1944.

Мейер К. И. Ботаник Иван Николаевич Горожанкин и его школа. (1848—1904). М., Изд. МОИП, 1940. (Истор. сер. 15).

Павлов Н. В. Григорий Силыч Карелин (1801—1872) и его воспитанник и друг Иван Петрович Кирилов (1821—1842). М., Изд. МОИП, 1940. (Истор. сер. 7).

Попов М. Г. Опыт монографии рода *Eremostachys* Bge. М., Изд. МОИП, 1940. (Новые мемуары МОИП. 19).

Рузский М. Д. Фридрих Вильгельмович Геблер. (1782—1850). М., Изд. МОИП, 1940. (Истор. сер. 14).

Смирнов П. А. Флора и растительность Центрально-Промышленного района. М., Изд. МОИП, 1940. (Материалы к познанию фауны и флоры СССР. Нов. сер., Отд. бот. Вып. 1).

Станков С. С. 80-летние итоги изучения флоры и растительности Крыма. М., Изд. МОИП, 1940.

Станков С. С. Христиан Христианович Стевен. (1781—1863). М., Изд. МОИП, 1940. (Истор. сер. 10).

Вульф Е. В. История флор земного шара. Историческая география растений. М.—Л., Изд. АН СССР, 1944.

Комаров В. Л. Избранные сочинения. Т. 1. М.—Л., Изд. АН СССР, 1945; Т. 2, М.—Л., Изд. АН СССР, 1947.

Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. М., Изд. МОИП, 1948.

Попов М. Г. Избранные сочинения. Ашхабад. Изд. АН ТуркмССР, 1958.

Вавилов Н. И. Избранные труды. 5. М.—Л., изд. «Наука», 1965. (Совместно с Ф. Х. Бахтеевым).

Д. В. Лебедев и *М. Э. Кирпичников*.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 19 V 1965).

ХРОНИКА

УДК 59(089)

Н. Т. Васильченко

ГЕРБАРИЙ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. В. Л. КОМАРОВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

(К 250-летию Ботанического института)

История Гербария Ботанического института АН СССР (БИН) во всех деталях освещена в многочисленных трудах известных исследователей этого вопроса: А. А. Фишера-фон-Вальдгейма (1899), В. И. Липского (1913), Б. А. Федченко (1913), Н. А. Баранова (1957), Б. К. Шишкина (1957), С. Ю. Липшица (1947, 1947—1952), Е. Г. Боброва (1957) и др. Ввиду этого ниже мы лишь в кратких чертах остановимся на истории нашего Гербария, уделив большее внимание значению гербарного дела и перспективам его развития в Советском Союзе.

Гербарием мы называем научное хранилище растений той или иной территории, определенным образом документированных, научно обрабатываемых, постоянно пополняемых и рассчитанных на вековое хранение. Гербарий БИНа является самым крупным гербарием Советского Союза; по богатству своих коллекций (в составе которых насчитывается более 5 000 000 экземпляров растений) наш Гербарий уступает только гербарию Кью (близ Лондона).

Гербарий БИНа является делом огромного труда многих поколений ботаников (и других научных работников), общественных деятелей, путешественников и коллекторов.

Возникновение гербарного дела в нашей стране датируется 1713 годом, когда основатель Аптекарского огорода Петр Великий лично собрал первый гербарий, как об этом сообщает Б. А. Федченко (1913). Этот гербарий долгое время хранился в Москве, где и погиб во время пожара 1812 г. Однако в Гербарии БИНа сохранилась коллекция растений, собранная лейб-медиком Петра Арескиным в окрестностях Москвы в 1709 г. в числе 200 экземпляров растений, наклеенных на 100 листов плотной бумаги. В последующее время в Аптекарский огород (переименованный в 1798 г. в Медицинский сад) поступали сборы (к сожалению лишь частичные) известных русских путешественников петровского и послепетровского времени — Мессершмида, Аммана, Шоберн, Стеллера, Гмелина-старшего. Позже к ним прибавились сборы (также далеко не полные) Палласа, Георги, Гмелина-младшего и некоторых других. Однако только после преобразования Медицинского сада в Ботанический сад в 1823 г. и назначения первым директором сада Ф. Б. Фишера можно говорить об организации Гербария как такового. Фишер уделил этому вопросу огромное внимание. Именно благодаря его неутомимой деятельности в Гербарий поступили обширные и ценнейшие коллекции Стефана (Herbarium Stephanianum), Мертенса и ряда других лиц. Фишер, кроме того, сумел организовать и ряд крупных зарубежных экспедиций, доставивших в Гербарий исключительно ценные коллекции. Из этих экспедиций в особенности необходимо отметить экспедицию акад. Г. И. Лангсдорфа (при участии Риделя и Лушната) в Бразилию в 1832—1835 гг., где было собрано до 80 000 экземпляров (гербарных листов) растений. Эта коллекция, собранная в труднодоступных районах бассейна р. Амазонки великими энтузиастами науки, до сих пор привлекает к себе внимание как советских, так и зарубежных ботаников, в особенности ботаников стран Латинской Америки и Европы. Весьма существенным вкладом в развитие Гербария явились сборы Шовица из северного Ирана (до 20 000 листов), К. А. Мейера (более 100 000 листов), а также коллекции знаменитых русских ботаников К. Ф. Ледебура, автора первой «Флоры России» («Flora Rossica», 1841—1853) и Н. С. Турчанинова, автора известной «Flora baicalensi-dahurica» (1842—1856), доставившего в Гербарий до 60 000 листов. А. И. Шренк, путешествовавший по поручению Ботанического сада в течение 5 лет (1840—1845) в малоизученных областях Северного и Восточного Казах-

стана, сделал немало интересных сборов растений, часть которых также поступила в Гербарий.

В последующее время под руководством Э. Л. Регеля Гербарий получил дальнейшее развитие. К. И. Максимович обогатил наш Гербарий уникальными обширными сборами растений из Японии и с Амура. В связи с вхождением в состав России Средней Азии появилась возможность планомерного изучения флоры и этой страны. Ценные крупные коллекции из Средней Азии доставили О. и Б. Федченко, В. И. Липский, С. И. Коржинский, А. Э. Регель и другие исследователи этого края. Плеяда знаменитых русских путешественников (Н. М. Пржевальский, В. И. Роборовский, Г. Н. Потанин, П. К. Козлов и др.) доставили в Гербарий огромное количество растений из Центральной Азии, бывшей в то время абсолютной terra incognita в ботаническом (да и не только в ботаническом) отношении. В. Л. Комаров значительно пополнил Гербарий сборами из Маньчжурии и с Дальнего Востока. Продолжались поступления коллекций с Кавказа, из Сибири, с Дальнего Востока и из других частей нашей страны.

С 1897 г. в связи с назначением директором сада А. А. Фишер-фон-Вальдгейма деятельность Гербария стала протекать еще более оживленно и интенсивно. В 1901 г. удалось расширить штат Гербария (причем с 1905 г. во главе стал Б. А. Федченко), а затем и организовать ряд крупных экспедиций, непрерывно доставлявших в Гербарий все новые и новые материалы. Здесь в особенности нужно отметить работу экспедиций Переселенческого управления, возглавлявшихся: Б. А. Федченко и А. Ф. Флеровым, а также экспедиции В. Л. Комарова, Н. А. и Е. А. Буш и др. Крупным событием в жизни Гербария явилось объединение в конце 1931 г. двух крупнейших учреждений (и соответственно Гербариев) — Главного ботанического сада в Ленинграде и Ботанического музея АН СССР в один «организм» — Ботанический институт АН СССР. При этом Гербарий был переименован в Отдел систематики и географии высших растений, во главе которого встал В. Л. Комаров. В результате этого объединения в наш Гербарий поступили ценнейшие материалы Ботанического музея (в том числе уникальные коллекции Триниуса, Биберштейна и другие).

Война 1914—1918 гг. и затем гражданская война затруднили ботанические исследования. Но в последующее время, уже в условиях советского государства, они получили новый размах и целеустремленность. В этот период крупные коллекции растений поступали от участников экспедиций по изучению каучуконосных растений (Н. В. Павлов, С. Ю. Липшиц и др.), от ботаников Средней Азии (М. Г. Попов и др.), а также от лиц, работавших на Таджикской базе Академии наук СССР под руководством Н. Ф. Гончарова. Крупные собрания растений доставлялись с Кавказа (Н. А. Буш и Е. А. Буш), Сибири (Б. Н. Городков), из Арктики (А. И. Толмачев), европейской части СССР (И. М. Крашенинников, М. М. Ильин, Е. Г. Бобров) и многими другими ботаниками этого периода.

Великая Отечественная война (1941—1945 гг.) надолго приостановила пополнение нашего Гербария, а сам Гербарий находился под угрозой гибели в осажденном Ленинграде. К счастью он не пострадал, а после войны и возвращения эвакуированных сотрудников в Ленинград работа Гербария возобновилась. В послевоенное время продолжалось поступление нового материала, в особенности важными оказались коллекции, привезенные Н. В. Павловым, Е. Г. Победимовой, А. А. Юнатовым и В. И. Грубовым из Монгольской Народной Республики; Ан. А. Федоровым, И. А. Линчевским и М. Э. Кирпичниковым из Китайской Народной Республики; А. А. Гроссгеймом и Ан. А. и Ал. А. Федоровыми с Кавказа. Была приобретена огромная коллекция (до 20 000 листов) И. И. Спрыгина и др. Крупные коллекции стали систематически поступать из-за границы в порядке обмена. Достаточно отметить, что к 1964 г. этот обмен производился с 30 странами мира.

Сильно оживились наши международные связи и вследствие установившегося широкого взаимного обмена растениями, выписываемыми для просмотра во временное пользование монографами и лицами, занятыми критической обработкой тех или иных групп растений.

Как уникальное сокровище, не поддающееся оценке в денежном выражении в силу богатства и уникальности своих научных материалов, Гербарий БИНа заслуживает величайшего внимания. Именно на основе Гербария становится возможным решение многих задач современной ботаники и биологии вообще. В настоящее время Гербарий БИНа входит на правах лаборатории в состав Отдела высших растений (заведующий Отделом проф. А. Л. Тахтаджян). Он состоит из 7 рабочих групп (секторов): 1) сектор европейской части СССР (куратор канд. биол. наук Н. Н. Цвелев, в составе сектора насчитывается около 850 000 листов); 2) сектор Кавказа (куратор д-р биол. наук Ан. А. Федоров, численность 300 000 листов); 3) сектор Сибири и Дальнего Востока (куратор канд. биол. наук С. Ю. Липшиц, численность 500 000 листов); 4) сектор Средней Азии (куратор канд. биол. наук В. П. Бочанцев, численность более 1 000 5000 листов); 5) сектор Восточной и Центральной Азии (куратор д-р биол. наук В. И. Грубов, численность 300 000 листов); 6) сектор Общий, — зарубежных стран, кроме Восточной и Центральной Азии (куратор д-р биол. наук М. Э. Кирпичников, численность более 2 000 000 листов) и 7) сектор Дублетного (обменного) фонда (куратор канд. биол. наук С. К. Черепанов, численность 100 000 листов).

Коллекции Гербария являются основной и незаменимой научно-материальной базой для составления различных флор, определителей, конспектов. Они широко используются монографами при разработке монографий различного профиля и объема. Составление ареалов таксонов различного ранга является одной из основных предпосылок для развития исследований по истории флоры и растительности. Однако эта

работа немыслима без наличия хороших, достаточно полных и правильно документированных гербарных коллекций. Та «служба флоры», задачи которой оживленно обсуждаются в последнее время может и должна иметь свой естественный центр только в Гербарии БИНа.

В Гербарии обрабатывают свои полевые сборы геоботаники, палеоботаники, работники специализированных институтов и ботанических садов, специалисты ресурсоведы, аспиранты, стажеры, студенты и многие другие. Весьма часто к гербарным коллекциям в связи с необходимостью разрешения тех или иных вопросов прибегают многочисленные специалисты сельского и лесного хозяйства, сети карантина и защиты растений, медицины (в том числе и судебной медицины), ветеринарии. Наконец, генетики и лица, занимающиеся математической обработкой материалов, имеют в нашем Гербарии собрание огромного количества признаков, что в ближайшее время еще привлечет немалое внимание специалистов этих категорий к гербариям. Даже биологи (и в еще более тесном смысле этого слова физиологи) находят в наших гербариях массу интересных для них и ценных материалов. Так, например, в недавнем прошлом физиологи нашего института заинтересовались сроками вступления в фазу цветения растений одного и того же вида в различных частях его ареала (географичностью цветения). Они нашли в гербарии богатейший материал для своих изысканий.

В хорошо организованном гербарии получают зеркальное отображение закономерности зонального и вертикального (поясного) распространения растений, их фитоценотические особенности, экология и многие другие кардинальные особенности растительного мира. Следует сказать, что гербарий в последнее время обогащается и должен еще более обогащаться за счет организации специальных разделов гербария, специальных коллекций. Координационное совещание по систематике растений обсуждая в 1958 г. этот вопрос, нашло нужным особо отметить, что: «На современном уровне развития ботаники ограничиться собственно гербарием нельзя, почему следует приступить к накоплению фактической документации по палинологии, карпологии, по ископаемым растениям» (Резолюция. . ., 1958 : 9). К этому нужно прибавить, что и такие специальные коллекции, как карпологическая или коллекция ранних фаз развития растений (ювенильных фаз), также, очевидно, должны развиваться как части Гербария. Но все эти «обогащения» значительно, конечно, усложняют работу Гербария, поднимая одновременно эту работу на более высокий уровень. Работа Гербария значительно улучшилась за последнее время за счет создания при секторах Гербария хранилищ типового материала. Эта работа будет сопровождаться опубликованием перечней хранящихся типов и фотографированием типового материала с целью создания фототеки.

Существенно важным является проводимый Гербарием обмен дублетным материалом. В особенности желателен обмен типовым материалом. Само собою разумеется, сбор хорошего и интересного основного и обменного материала возможен при хорошей организации полевой работы по плановому сбору растений, что должно осуществляться путем экспедиций, поездок, экскурсий и др.

Крайне важным разделом работы Гербария является издание коллекций — эксиккат с публикацией аннотаций к ним («Список растений гербария флоры СССР»). Весьма желательна постановка этой работы при наиболее крупных Гербариях — хотя бы в Киеве, Тбилиси, Ташкенте, Томске.

Все обменные операции нашего Гербария служат делу развития внутрисоюзного и международного обмена коллекциями и при надлежащей постановке этого дела явятся важным источником пополнения и качественного улучшения Гербария. Кроме того, они несомненно способствуют росту авторитета советской ботаники за рубежом, о чем свидетельствуют многочисленные письма, получаемые нами от ботанических учреждений зарубежных стран, содержащие высокую оценку посылаемых нами обменных материалов.

В нашей стране наблюдается усиленное развитие гербарного дела. Число гербариев в одной только сети АН СССР и академий союзных республик превышает 30. Если же принять во внимание гербарии (подчас крупные, весьма значительные!) университетов, педагогических институтов, сельскохозяйственных вузов, ботанических садов, музеев и др., то число гербариев еще более возрастет. Однако количественный рост гербариев еще не говорит о качественном их росте, об общем уровне их работы, их взаимосвязи (координации). Не снимая вины с самих работников гербариев, следует сказать, что в ряде случаев мы сталкиваемся с непониманием значения гербариев или с пренебрежительным невниманием к ним со стороны отдельных руководителей учреждений, в состав которых входят гербарии. А это крайне вредно отражается на гербарной работе. Здесь и неустроенность коллекций, и техническая отсталость материальной базы, недостаток персонала и средств, отсутствие надлежащих помещений и многое другое.

Перед советскими ботаниками стоит задача поднять как общее состояние гербарного дела, так и каждого гербария в отдельности. Однако если бы мы сделали попытку сразу поднять до высокого уровня все сотни гербариев нашей страны, целевое назначение которых очень различно с их разноведомственным подчинением, исторически сложившимися теми или иными условиями и т. д., то это, боюсь, оказалось бы нерациональным. Отсюда возникла идея выделения крупных основных, региональных, как мы их предлагаем назвать, гербариев. Региональные гербарии явились бы основными центрами гербарного дела для той или иной крупной территории (региона) и одновременно шефами более мелких гербариев той же территории. При этом наличие региональных гербариев не только не стало бы отрицать существование других герба-

риев (более мелких, второго ранга) на той же территории, но, наоборот, стимулировало бы, объединяло и рационализировало бы работу этих локальных гербариев.

Исходя из опыта работы Гербария БИНа и других крупнейших гербариев нашей страны (о чем см. у Е. Г. Боброва, 1959; Л. П. Сергиевской 1961, и других авторов), мы можем наметить основные задачи, стоящие перед региональными гербариями.

Первоочередная задача каждого регионального гербария — это создание исчерпывающей коллекции растений, населяющих соответственный регион. В гербарии должны быть представлены все виды растений, обитающие на данной территории. Задачей следующего порядка является охват внутривидового разнообразия, таксономически значимых внутривидовых категорий. Особые коллекции будут представлены в гербарии при разработке специальных тем, например при изучении популяций, при математической обработке признаков количественного выражения и т. п.

При комплектовании гербария необходимо предусмотреть (о чем уже было сказано выше) и создание солидного дублетного (обменного) фонда с организацией издания эксиккат. и создание хранилищ типов, предусматривающее обмен типовым материалом.

Хотя для регионального гербария основой является собрание растений (в первую очередь видов) местной флоры, это окажется недостаточным для работ более широкого ботанико-географического плана. Поэтому встает необходимость иметь в гербарии и возможно более полные коллекции с территорий смежных областей и сопредельных стран.

Дискуссионным является вопрос, должны ли региональные гербарии при комплектовании коллекций ограничиваться только дикорастущей флорой, или же в гербариях должна быть представлена и культурная флора во всем ее видовом и сортовом разнообразии?

Задача комплектования коллекций — это задача не из легких, требующая много труда, времени, средств, преданности делу. От случайных, не связанных общим планом сборов растений, региональные гербарии должны будут перейти к систематическому планомерному флористическому исследованию всей «своей» территории, со сбором материала во всех растительных группировках, зонах и поясах, экологических стациях в разные периоды вегетации, при неоднократных повторных посещениях одних и тех же мест и сборах растений в одних и тех же местах в разные годы.

Далее следует не менее важная работа по определению коллекций и переопределению ранее собранных материалов в соответствии с новыми монографиями, сводками, обзорами. Правильное определение растений (и вообще точная документация каждого гербарного листа и всего гербария в целом) составляет один из важнейших разделов гербарной работы. И в региональном гербарии должны быть созданы все условия для этого.

Служба флоры, т. е. постоянный учет всех изменений, происходящих во флоре данной территории, учет литературных источников, маршрутов коллекторов, составление различных справочных руководств и пособий, указателей географических и других названий, выбор картографических основ для составления ареалов, каталогизация видового состава — все это входит в круг работы регионального гербария, так же как и разработка методов векового хранения коллекций и правил пользования гербарием.

Особо следует отметить необходимость разработки дробного районирования территории, определение сферы деятельности регионального гербария, с соответствующим расположением гербарного материала, что всегда значительно облегчает работу с коллекциями. Из двух возможных вариантов районирования — а) по административному признаку и б) по ботанико-географическому — второй вариант является несомненно более предпочтительным во всех случаях.

Все это и многое другое должно быть сведено в единый документ, определяющий всю работу, всю линию развития региональных гербариев, а также вопросы их взаимосвязей, координации с локальными гербариями и гербарием БИНа. Этот документ, назовем его «Положением о деятельности регионального гербария», нам еще предстоит разработать.

Теперь мы подходим к высшей степени важному вопросу о числе и принципах размещения региональных гербариев и об их материально-технической базе.

Существует три основных решения этой задачи: 1) при размещении региональных гербариев руководствоваться принципом административного деления Советского Союза, т. е. в качестве региональных гербариев принять все гербарии академий наук союзных республик и наиболее крупные гербарии областей (краев); 2) руководствоваться структурой крупных экономических районов СССР; 3) в основу размещения региональных гербариев положить ботанико-географический принцип, что сравнительно хорошо разработано во «Флоре СССР». Я имею в виду карту ботанико-географических районов, использованную в этом издании для указания распространения растений, составленную коллективом авторитетных специалистов.

С моей точки зрения, организацию региональных гербариев следует приурочить к отдельным крупным ботанико-географическим областям СССР.

Исходя из этого, в качестве предварительного проекта сети региональных гербариев можно наметить следующие гербарии.

1) Дальневосточный региональный гербарий (в г. Владивостоке) — территория в объеме аналогичного района «Флоры СССР».

2) Восточносибирский региональный гербарий (в г. Иркутске) — территория в объеме аналогичного района «Флоры СССР».

3) Западносибирский региональный гербарий (в г. Томске) — территория в объеме аналогичного района «Флоры СССР».

4) Среднеазиатский региональный гербарий (в г. Ташкенте) — территория в объеме аналогичного района «Флоры СССР».

5) Закавказский региональный гербарий (в г. Тбилиси), территория — Закавказье.

6) Украинский региональный гербарий (в г. Киеве). территория — УССР и Молдавская ССР.

7) Юго-восточный региональный гербарий (в г. Саратове). территория — Нижнее и Среднее Поволжье.

8) Северокавказский региональный гербарий (в г. Ставрополе-областном), территория — автономные республики и области Северного Кавказа, Ставропольский край, Кубанская область, Ростовская область, Калмыцкая АССР.

9) Региональный гербарий европейской части СССР (в Москве при МГУ), территория — средняя полоса.

10) Прибалтийский региональный гербарий (в г. Тарту), территория — Прибалтика (Эстония, Латвия, Литва).

11) Региональный гербарий северной полосы европейской части СССР (в Ленинграде при ЛГУ).

Само собой разумеется, что организация региональных гербариев потребует значительных усилий, времени и средств. Все без исключения существующие у нас здания гербариев и занимаемые ими помещения не отвечают современным требованиям, предъявляемым к гербарию.

Поэтому после решения первого вопроса — о числе и размещении региональных гербариев, встанет вопрос о создании типового проекта здания регионального гербария с расчетом на вековое хранение научных коллекций.

Следующим будет вопрос научного и технического порядка — разработка стандартов гербарного оборудования. Так, например, во всех наших гербариях научные коллекции хранятся в деревянных шкафах старой конструкции, но и в них сплошь и рядом ощущается острый недостаток. Значительная часть коллекций за недостатком места хранится в открытых стеллажах, на полках и т. д. При таком способе хранения коллекции не имеют надежной противопожарной гарантии, а санитарное состояние их (в силу постоянного проникновения пыли и размножения вредителей (насекомых) в щелях деревянных конструкций) является неудовлетворительным. За границей (например, в Венгрии, Канаде и ряде других стран) Гербарии отказались от деревянных шкафов и перешли на металлические шкафы рациональной конструкции, герметически закрывающиеся и охваченные общей вентиляционной и дезинфекционной сетью.

Третьим вопросом является планирование комплектования коллекций региональных гербариев, организация сбора растений по определенному плану и привлечение коллекций другими возможными путями (обмен, покупка и т. д.). Здесь придется столкнуться с задачей разработки стандартов экспедиционного снаряжения для сбора и первичной технической обработки растений в различных условиях сбора и необходимостью обеспечения этих работ транспортом.

Четвертым вопросом явится разработка типового штатного и финансового расписания региональных гербариев и, конечно, головного Гербария БИНа.

Необходима также продуманная система координации работы региональных гербариев и всей вообще службы флоры, что и должно быть положено в основу «Положения о работе региональных гербариев».

Литература

Баранов П. А. (1957). Ботаника в Аптекарском огороде и в Академии наук (XVIII век). В кн.: от Аптекарского огорода до Ботанического института. — Бобров Е. Г. (1957). Ботанический сад (1801—1916). В кн.: от Аптекарского огорода до Ботанического института. — Бобров Е. Г. (1959). Республиканский гербарий и его задачи. Тр. Объединенной научн. сессии Молдавск. фил. АН СССР, 1. — Липский В. И. (1913—1915). С.-Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования (1713—1913). I—III. — Липшиц С. Ю. (1947). Систематика. флористика и география растений. В кн.: Очерки по истории русской ботаники. — Липшиц С. Ю. (1947—1952). Словарь Русские ботаники. I—IV. — Резолюция координационного совещания по систематике растений. (1958). — Сергиевская Л. П. (1961). Гербарий им. П. Н. Крылова Томского гос. университета. — Федченко Б. А. (1931). Гербарий С.-Петербургского ботанического сада. В кн.: С. Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования (1713—1913). — Фишер-фон-Вальдгейм А. А. (1899). Исторический очерк С.-Петербургского ботанического сада за последнее 25-летие его с 1873 по 1898 г. — Шишкин Б. К. (1957а). Отдел систематики и географии высших растений. В кн.: От Аптекарского огорода до Ботанического института. — Шишкин Б. К. (1957б). Ботанический музей Академии наук и Гербарий Главного ботанического сада в годы 1917—1931 В кн.: от Аптекарского огорода до Ботанического института.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 15 V 1965).

УДК 069.9 : 58

Ф. Х. Бахтеев и Е. С. Чавчавадзе

МУЗЕЙ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. В. Л. КОМАРОВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

(К 250-летию Ботанического института)

Временем создания Ботанического музея принято считать 1823 год. В этом году был официально основан Императорский Санкт-Петербургский ботанический сад и одновременно в нем выделен Музей — специальный отдел для хранения и обработки накопившихся к тому времени многочисленных неживых растительных объектов. Первым директором Сада и вместе с тем первым заведующим Музеем стал Федор Богданович Фишер. При нем музейные фонды, хранившиеся по разным рабочим помещениям Ботанического сада, еще не были доступны для посетителей и служили исключительно для научно-исследовательских и служебных целей. Только в 1847 г. для Музея были выделены шесть комнат, где разместились его коллекции, состоявшие из большого числа образцов древесин, плодов, семян, всевозможных предметов домашнего обихода, сделанных в разных странах мира, а также многих других продуктов растительного происхождения.

После кончины Ф. Б. Фишера в 1850 г. его преемником по Ботаническому музею стал Карл Андреевич Мейер. Этот ученый вошел в историю отечественной ботаники как один из выдающихся флористов и систематиков. Через пять лет после исполнения обязанностей заведующего Музеем К. А. Мейер умер, и на этом посту его заменил Эдуард Людвигович Регель.

При своем третьем руководителе Ботанический музей пополнился многими новыми коллекционными образцами и стал в ряд с другими подобными ботаническими учреждениями зарубежных стран, занимая, однако, среди них еще довольно скромное место.

Заведующие Ботаническим музееем со времени его основания

Фамилия, имя и отчество	Даты		Годы руководства Музеем	
	рождения	смерти	начало	конец
Фишер Федор Богданович	1782	1850	1823	1850
Мейер Карл Людвигович	1795	1855	1850	1855
Регель Эдуард Людвигович	1814	1892	1855	1867
Розанов Сергей Матвеевич	1840	1870	1868	1870
Максимович Карл Иванович	1827	1891	1871	1875
Баталин Александр Федорович	1847	1896	1875	1892
Монтеверде Николай Августинович	1856	1929	1892	1929
Палибин Иван Владимирович	1872	1949	1929	1932
Сукачев Владимир Николаевич	1880		1932	1932
Шипчинский Николай Валерианович	1886	1955	1933	1934
Завадский Кирилл Михайлович	1910		1934	1938
Ярмоленко Александр Викторович	1905	1944	1939	1941
Аркадьев Георгий Владимирович	1899		1941	1945
Криштофович Африкан Николаевич	1885	1953	1946	1950
Полянский Владимир Иванович	1907	1959	1950	1959

В 1868 г. руководство Ботаническим музеем было поручено молодому талантливому ученому Сергею Матвеевичу Розанову. Будучи заведующим Ботаническим музеем, Розанов добился увеличения помещений и организовал в Музее Биологическую лабораторию. Одновременно с этим он преподавал ботанику в Технологическом и Горном институтах, читал публичные лекции в Обществе садоводства и в Сельскохозяйственном музее. Вместе с тем он находил время и для организации поучительных экскурсий по Ботаническому саду и для посетителей Ботанического музея. К сожалению, Розанов успел проработать в Музее всего лишь около двух лет, и, будучи серьезно больным, в ноябре 1870 г. скончался.

Преемником С. М. Розанова на посту заведующего Ботаническим музеем стал Карл Иванович Максимович, остававшийся на этой должности с 1871 по 1875 г. Он окончил Юрьевский университет и в 1852 г. поступил на службу в С.-Петербургский ботанический сад. Карл Иванович предпринял целый ряд экспедиций в Бразилию, Чили, Гонолулу, Японию, Корею и на Дальний Восток, обогатив Ботанический сад и музей редкими и даже уникальными экспонатами.

С 1875 по 1892 г. Ботаническим музеем заведовал Александр Федорович Баталин. В 1869 г. он окончил Петербургский университет и вскоре был приглашен младшим консерватором Биологической лаборатории Музея. В эти годы официальным заведующим Ботанического музея значился К. И. Максимович, но фактически многими сторонами деятельности Музея уже в 1871 г. ведал А. Ф. Баталин. Последний развил энергичную деятельность по дальнейшему пополнению коллекций Музея, а также по усилению научно-исследовательской работы.

При Баталине фонды Ботанического музея состояли из карпологической, дендрологической, палеоботанической коллекций, а также из коллекций продуктов и изделий растительного происхождения. Баталин сделал очень много для упорядочения фондов Музея: он расположил в систематическом порядке карпологическую коллекцию и составил алфавитный каталог образцов плодов и семян, завершив всю работу к 1873 г. При Баталине карпологическая коллекция обогатилась собранием шишек хвойных, поступивших в 1878 г. из Кью, и новыми образцами плодов из тропической Австралии (1880 г.). Затем, к 1875 г., была упорядочена дендрологическая коллекция, насчитывавшая несколько тысяч образцов, расположенных по системе Эндлихера. Коллекция растительных продуктов, или экономическая коллекция, была приведена в соответствующий порядок к 1882 г., когда удалось получить для Музея дополнительную площадь.

С занятием А. Ф. Баталиным поста директора Петербургского ботанического сада руководство деятельностью Ботанического музея с 1892 г. принял на себя Николай Августинович Монтеверде, который заведовал им около 37 лет, до 1929 г. Монтеверде родился в 1856 г. в Петербурге, в 1879 г. окончил Петербургский университет. По представлению Х. Я. Гоби, Н. А. Монтеверде был приглашен из Лесного института А. Ф. Баталиным заведовать Ботаническим музеем и входившей в него Биологической лабораторией. В качестве руководителя Ботанического музея Монтеверде продолжил работу, начатую Баталиным по упорядочению коллекционных фондов, а также занимался обработкой богатой палеоботанической коллекции, которая была завершена им к 1895 г. При нем заметно была расширена научно-исследовательская работа по анатомии и физиологии растений в Биологической лаборатории, разработаны оригинальные способы консервации, монтировки и хранения различных растительных объектов, включая особый объемный способ засушивания цветков в сухом песке. В целях пропаганды ботанических знаний Н. А. Монтеверде составил «Ботанический атлас» с описанием и изображением около двух тысяч видов растений русской флоры. Первое издание этого замечательного пособия вышло в 1897 г., а четвертое — в 1916 г. В 1902 г. вышел в свет первый «Путеводитель по Музею Императорского С.-Петербургского ботанического сада», составленный Монтеверде.

Непрерывно развивая научно-исследовательскую и научно-просветительную работу Ботанического музея, Монтеверде вынес ее и за пределы руководимого им учреждения, организовав в 1915 г. при Музее питомник лекарственных растений. Монтеверде не раз приглашали занять кафедры ботаники в Петербургском университете и в Лесном институте, но он неизменно отклонял эти предложения, считая, что принятие их отвлекло бы его от работы в любимом Музее.

В 1927 г. в «Известиях Главного ботанического сада» (т. 26) Н. А. Монтеверде, в соавторстве с А. Ф. Гаммерман, опубликовал большой труд, посвященный результатам обработки материалов, собранных в течение ряда лет экспедициями Б. А. Федченко, В. И. Липского, В. А. Дубянского и других ботаников, и получивший название: «Туркестанская коллекция лекарственных продуктов Музея Главного ботанического сада». Позднее (1932 г.) А. Ф. Гаммерман и Б. В. Семичев опубликовали «Заметку о тибетских лекарственных продуктах», также вошедших в фонды Ботанического музея.

После смерти Н. А. Монтеверде свыше двух лет (1929—1932) Ботаническим музеем заведовал Иван Владимирович Палибин, который в 1931 г. составил и издал второй путеводитель по Ботаническому музею. К этому времени Ботанический музей уже насчитывал свыше 60 тысяч различных ботанических объектов и продуктов растительного происхождения, в том числе 12 тысяч образцов по экономической ботанике, 10 тысяч по дендрологии, 32 тысячи по карпологии и 4 тысячи по ископаемой флоре (палеоботанике). И. В. Палибин, еще до заведования Музеем посвятивший себя изучению окаменелых ботанических объектов, продолжал эту работу в Музее все более интенсивно. В 1932 г. он оставил пост заведующего Музеем, приняв заведование только что организованной Лабораторией палеоботаники.

После И. В. Палибина в течение некоторого времени в 1932 г. Ботаническим музеем заведовал В. Н. Сукачев, который вскоре передал эту обязанность Н. В. Шипчинскому (1933—1934 гг.), а последний — К. М. Завадскому, проработавшему в должности заведующего с 1934 по 1938 г.

В предвоенные годы (1939—1941) работой Ботанического музея руководил даровитый палеоботаник А. В. Ярмоленко, погибший на фронте во время Великой Отечественной войны.

В годы Великой Отечественной войны (1941—1945) работа Ботанического музея временно замерла. Часть сотрудников Института и Музея была эвакуирована в Казань, где исполняющим обязанности заведующего Музеем был назначен главный художник Г. В. Аркадьев, совмещавший эти обязанности с работой в дирекции Института. Но и в блокированном Ленинграде, несмотря на тяжелые условия, шла напряженная работа по сохранению коллекционных фондов, по выращиванию в оранжереях и парке рассады овощей для населения осажденного города, лекарственных растений для госпиталей и фронта. В содружестве с сотрудниками других отделов

работники Музея, кроме того, организовывали выставки. Так, в клубе Института была размещена постоянная выставка по съедобным и ядовитым растениям; целый ряд передвижных выставок был создан в воинских частях и на предприятиях города. Со времени реэвакуации сотрудников Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в Ленинград Ботанический музей постепенно начинает восстанавливать свою деятельность под руководством А. Н. Криштофовича, проработавшего в качестве его заведующего с 1946 по 1950 г.

В течение 1950—1959 гг. Ботанический музей возглавлял В. И. Полянский, безвременно скончавшийся в расцвете своих творческих сил 15 октября 1959 г. В. И. Полянский родился 14 ноября 1907 г. в Петербурге в семье известного биолога и педагога И. И. Полянского. Окончив Ленинградский университет и работая под руководством выдающегося ботаника А. А. Еленкина, В. И. Полянский стал одним из видных альгологов нашей страны. Преемником Полянского по Ботаническому музею с 1960 г. стал Ф. Х. Бахтеев.

Сразу после возвращения научных сотрудников из эвакуации и восстановления деятельности Ботанического института после блокады в Ботаническом музее началась интенсивная разработка новых тематических экспозиций. В 1947 г. был составлен новый план реконструкции Музея с учетом указаний президента АН СССР С. И. Вавилова и предложений Бюро Отделения биологических наук АН СССР о превращении его из музея школьного типа в музей научно-исследовательский и вместе с тем научно-просветительный.

Дело в том, что еще в 1933 г. бывший в то время директором Ботанического института Б. А. Келлер решительно высказался за полную реорганизацию экспозиций Музея с тем, чтобы они могли обслужить широкие массы трудящихся и служить популяризации ботанических знаний. Сама по себе идея реорганизации экспозиций Музея в указанных целях, может быть, и была целесообразной, но фактическая ее реализация (кстати, так и не закончившаяся в полном объеме до начала второй мировой войны) оказалась крайне неудачной. По новому плану, вместо натуральных экспонатов из фондов Музея были сооружены объемные конструкции, макеты и диорамы. Почти все, за исключением крупных растительных объектов, выставленных на лестнице, было сделано в отрыве от естественных музейных фондов и не имело ничего общего с ботаническим научно-исследовательским учреждением.

К сожалению, новый план 1947 года удалось позднее реализовать лишь частично, так как он не соответствовал новым задачам, которые неузнаваемо изменились после беспрецедентных в истории биологической науки решений так называемой августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. В соответствии с учетом создавшейся обстановки были разработаны три тематических экспозиции: 1) История растительного мира, 2) Растительность мира по ботанико-географическим областям и 3) Мичуринское учение в биологии и преобразование природы СССР. Из этих трех отделов из-за недостатка помещения были открыты для широкого обозрения вторая и третья экспозиции.

За 142 года своего существования Музей, разумеется, не мог не подвергаться тем или иным изменениям. Изменения эти происходили главным образом в соответствии с изменениями и расширением деятельности самого Института. Сказанное можно, в частности, подтвердить тем, что некоторые отделы Ботанического института были организованы на базе соответствующих частей Музея и по существу являются их преемниками. Например, еще в 1868 г. в Ботаническом музее возникла Биологическая лаборатория, которая в 1919 г. была преобразована в самостоятельный Отдел физиологии и экологии растений; в 1934 г. из Музея была выделена работа по растительному сырью, ставшая основой Отдела растительных ресурсов. В 1934 г. из Ботанического музея выделилась Лаборатория палеоботаники, которой были переданы богатые коллекции ископаемых растений, представляющие исключительно большую ценность для палеоботанических исследований.

Таким образом, Ботанический музей усилиями нескольких поколений ботаников накопил значительные растительные ценности, над которыми коллектив его работников вел посильные научные исследования и бережно хранил их в должном состоянии. Вместе с тем Музей оказался плодотворной базой для расширения научно-исследовательской деятельности самого Института: из пяти ныне существующих отделов и многочисленных лабораторий его один отдел и две лаборатории выделились из Ботанического музея.

Однако при всех изменениях, имевших место в деятельности Ботанического музея, он, разумеется, сохранил присущую ему особенность — сочетание научно-исследовательской деятельности с массовой научно-просветительной работой.

Первой и главной задачей Ботанического музея является непрерывное накопление и хранение разнообразных ботанических коллекций, понимая под хранением не только собственно хранение и учет, но и научно-квалифицированную систематизацию. Вторая задача Ботанического музея заключается в научно-исследовательской работе, проводимой не только с имеющимися коллекциями и фондами Музея, но и с другими растительными объектами. И, наконец, третья задача Музея — научно-популяризаторская, культурно-просветительная, заключающаяся в разработке и оформлении тематических экспозиций на документальных образцах, сосредоточенных в Музее и показ этих научных богатств многочисленным его посетителям.

Коллекционные фонды Ботанического музея собирались усилиями многих известных исследователей-путешественников, географов: Н. М. Пржевальского, В. И. Роборовского, К. И. Максимовича, П. К. Козлова, Г. Н. Потанина, Н. С. Турчанинова, В. И. Липского, В. Л. Комарова, Н. А. Монтеверде, Ю. Н. Воронова, Б. А. Федченко, И. В. Палибина, В. И. Полянского и многих других. Их росту во многом способствовал также обмен с различными ботаническими учреждениями как отечественными, так и зарубежными. Особенно много разнообразных образцов было передано Музею путешественниками-коллекторами в первой половине XIX в. Значительный материал главным образом из разных уголков России и из Центральной Азии был получен в конце XIX и в начале XX в. В пополнении Музея многочисленными образцами растительного происхождения видную роль сыграли экспедиционные исследования, организованные в 1908—1917 гг. Переселенческим отделом Главного управления землеустройства и земледелия и охватившие Дальний Восток, Среднюю Азию, Восточную и Западную Сибирь. Большое содействие росту коллекционных фондов оказало также Русское (ныне Всесоюзное) географическое общество. После Великой Октябрьской социалистической революции коллекции Музея постоянно пополняются экспедициями советских ботаников.

Коллекционные фонды Ботанического музея охватывают, таким образом, флору всего земного шара. В настоящее время количество образцов, хранящихся в Музее, определяется цифрой 70 тысяч. Коллекционные образцы Музея сгруппированы в три основных отдела: экономическая ботаника, карпологическая коллекция и коллекция древесин (дендрологическая коллекция).

Коллекция по экономической ботанике содержит экспонаты растительного происхождения, имеющие народнохозяйственное значение: различные части растений (цветки, листья, стебли, корни, плоды, семена и т. п.), употребляемые для технических и медицинских целей, всевозможные пищевые продукты, жирные и эфирные масла, смолы, камеди и т. п., а также разнообразные изделия из растений. Богато представлены съедобные плоды и семена (сухие и сочные) как дикорастущих, так и возделываемых растений, сорта чая, какао, кофе, различные пряности, лекарственные средства (в том числе тибетской и китайской медицины), богатое собрание наркотических веществ, прядильные, сахароносы, крахмалосодержащие растения и многие другие. В целом эта коллекция, являющаяся самым богатым собранием такого рода экспонатов в Советском Союзе, представляет исключительный интерес не только для специалистов-ботаников, но и для медиков, товароведов и других интересующихся лиц.

Среди образцов карпологической коллекции имеется богатое собрание шишек хвойных и саговников, плоды и семена разных пальм; некоторые из них достигают прямо-таки колоссальных размеров, как например плоды сейшельской пальмы, весящие в свежем состоянии до 20 кг; различные семена и плоды, снабженные теми или иными приспособлениями, способствующими их распространению, и многие другие. Многостороннюю значимость этой коллекции трудно переоценить — она исключительно важна, например, для систематиков растений, так как помогает им в определении тех или иных растений по семенам и является ценным пособием для работ по классификации растительного мира.

Дендрологическая коллекция (коллекция древесных пород) включает в себя многочисленные стволы и распилы (поперечные и продольные) многих древесных пород мира — хвойных, лиственных (двудольных и однодольных), древовидных папоротников, а также различные другие образцы и изделия. Среди этих многочисленных образцов — дерево тэковое, ореховое, мамонтовое, красные, черные, палисандровые, железные «древесины», розовый сандал, самшит, кофейное, чайное, коричное, камфорное дерево, саксаул, большая коллекция стволов пальм, бамбуков, уникальный образец южноафриканской вельвичии и многие другие.

Весьма интересно собрание наростов на стволах разных древесных пород — так называемые капы, отличающиеся особой красотой текстуры и употребляемые для различных изделий. Разнообразны в коллекции и характерные для тропического леса лианы — вьющиеся и лазящие древесные породы. Образцы дендрологической коллекции представляют исключительную ценность и для ботаников, и для специалистов деревообделочников.

Кроме образцов, входящих в состав упомянутых коллекций, в Музее имеется значительное количество других разнообразных растительных объектов, часть которых составляет особую биологическую коллекцию. Сюда можно отнести растения-подушки из высокогорных районов Средней Азии, Памира и полярных областей, имеющих вид компактных, плотно прилегающих к субстрату дерновин, превосходно приспособленных к малоблагоприятным условиям существования. Многочисленны представители флоры Средней Азии, в частности гигантские зонтичные (ферула). Интересна коллекция растений паразитов (в том числе крупная раффлезия с о. Явы). Посетители Музея неизменно останавливаются около наиболее крупных образцов, исполинов растительного мира, — листа цейлонской пальмы тени, диаметр пластинки которого и длина черешка достигают каждый 6 м, а также около 6-метрового злака — эриантуса краснеющего.

Ботанический музей, получивший с осени 1960 г. новое здание, смог шире развернуть научно-просветительную работу, открыв для широкого обозрения три экспозиции. Из них основной является экспозиция «Растительность мира по ботанико-географическим областям». Она размещена в самом большом зале Музея на третьем этаже. Со второго на третий этаж, вдоль лестниц, расположена крайне интересная в учебно-познавательном отношении выставка древесных стволов, начинающаяся древовидными папоротниками и заканчивающаяся однодольными растениями, образцами некоторых видов бамбуков.

В одном из залов второго этажа расположена экспозиция, посвященная 250-летнему юбилею Ботанического института, ведущего свою историю от Аптекарского огорода, основанного по указу Петра Великого в 1714 г.

Разрабатываются и оформляются для показа еще три тематические экспозиции, посвященные истории растительного мира, биологии растений и растительным ресурсам СССР. С выполнением этих работ будет полностью осуществлен намеченный план экспозиций в новом здании Ботанического музея. Каждую из упомянутых тем, по мере их готовности, предполагается снабдить соответствующим путеводителем, составленным сотрудниками Ботанического музея; в 1964 г. вышел из печати «Путеводитель по экспозиции древесных стволов Ботанического музея», в этом году выйдет из печати путеводитель «Растительность мира».

По неполным сведениям, приводимым В. И. Полянским (1957), с 1877 по 1957 г. Ботанический музей посетило около 148 тысяч человек, в том числе около 34 тысяч в 1877—1912 гг. В отдельные годы число посетителей колебалось от 77 (1885) до 20 тысяч человек. После официального открытия Ботанического музея в 1963 г. его в течение года посетило 3500 человек; в 1964 г. — 10 756 человек и за 5 месяцев текущего 1965 г. — 5350 человек.

Коллектив сотрудников Ботанического музея в настоящее время состоит из 16 человек, в него входят: Ф. Х. Бахтеев (заведующий), Г. В. Аркадьев (главный художник — руководитель группы оформления), И. В. Грушвицкий (ст. научный сотрудник), А. П. Белавская (мл. научный сотрудник), Н. Т. Скворцова (мл. научный сотрудник), Н. Б. Серафимович (мл. научный сотрудник), Е. С. Чавчавадзе (ст. лаборант), И. Г. Быкова (ст. лаборант), Г. В. Шибакина (ст. лаборант), И. Я. Рощина (ст. лаборант), М. Н. Зайцева (ст. препаратор), О. И. Фитисенко (художник), Г. Г. Зубков (художник), А. Я. Дзенис (ст. лаборант), А. М. Сотов (столяр) и П. Ф. Евламиева (служительница).

Ботанический музей БИН АН СССР — единственное в СССР биологическое учреждение подобного рода; да и за рубежом, пожалуй, трудно найти другое такое специализированное собрание музейных растительных богатств.

С каждым годом растут и крепнут международные связи Ботанического музея: Австралия, Албания, Бразилия, Венгерская Народная Республика, Германская Демократическая Республика, ОАР (Египет), Индонезия, Канада, Мексика, США, Швеция, Япония — вот далеко не полный перечень стран, с которыми он обменивается образцами своих богатейших коллекций.

Помимо того, в Ботаническом музее, как и в других отделах и лабораториях Института, ведется интенсивная научно-исследовательская работа. Базой для нее служат коллекции Музея. Темы научных исследований, разрабатываемых сотрудниками, разнообразны. Успешно проводится, например, работа по морфологическому и сравнительно-анатомическому изучению некоторых систематических групп высших растений (порядка *Coniferales*, семейств *Gramineae*, *Araliaceae*, *Vitaceae* и некоторых других); ведется исследование представителей рода *Hordeum* в связи с происхождением и филогенией возделываемых его видов; начато совместно с Отделом геоботаники морфолого-биологическое и эколого-географическое изучение водной растительности средней полосы РСФСР.

Перспективы развития Музея широки. С открытием всех экспозиций огромные коллекции Музея раскроют перед посетителями интереснейший мир растительных богатств Советского Союза и земного шара.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 10 VI 1965)

УДК 59(089) . 561

Н. А. Ильинская, П. И. Дорофеев, В. А. Самылина, Н. С. Снигиревская и Н. А. Шилкина [1]

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. В. Л. КОМАРОВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

(К 250-летию Ботанического института)

Геологическая летопись сохранила лишь отрывочные ископаемые остатки флор прошлых геологических эпох, так как для сохранения остатков растений в ископаемом состоянии необходимо последовательное совпадение целого ряда благоприятных обстоятельств. Линзы, содержащие растительные остатки, обычно имеют сравнительно небольшие размеры, большей частью исключающие повторность сбора из той же самой линзы, и при этом каждая линза характеризуется своим систематическим составом; поэтому почти все палеоботанические коллекции являются уникальными и не могут быть повторены. Научное и практическое значение палеоботанических коллекций пока еще не получило должной оценки. Только этим можно объяснить, что до сих пор их хранение не налажено в общесоюзном масштабе и многие палеоботанические коллекции, собираемые геологическими партиями, уничтожаются после получения списка определений. Такое положение никак нельзя признать нормальным, так как списки определений, не документированные ископаемым материалом, не имеют научной, да и настоящей практической ценности. Не налажен и сбор ископаемых остатков растений по Советскому Союзу на разработках полезных ископаемых и строительных материалов и на строительствах гидротехнических сооружений, что приводит к бесследному уничтожению многих местонахождений ископаемой флоры, а их, учитывая размеры Советского Союза и сложность истории флоры этой огромной территории, и так немного. На советских ученых и в первую очередь на советских палеоботаниках лежит ответственность перед человечеством за сохранение всех документов геологической летописи истории растительного мира значительной части нашей планеты, тем более что в этих остатках ископаемых растений наиболее подробно запечатлена и история изменения климата этой части Земли.

Наибольшую ценность имеют, конечно, обработанные и опубликованные коллекции, содержащие типы видов и родов и являющиеся эталонами, на которых базируется дальнейшее изучение состава и особенностей флоры и растительности прошлых геологических эпох, а также и использование палеоботанических данных для разрешения теоретических вопросов ботаники и для практических нужд геологии. Непрерывное совершенствование оптических приборов и методики палеоботанических исследований позволяет вносить существенные коррективы в полученные ранее результаты изучения ископаемых остатков растений, и утрата любого из них ведет к засорению науки фактами недостаточной достоверности.

Собрание палеоботанических коллекций Ботанического института, сосредоточенное в Лаборатории палеоботаники, — самое богатое в СССР по числу обработанных и опубликованных коллекций, а также по разнообразию заключенных в них растительных остатков. Наряду с богатейшими коллекциями отпечатков растений здесь сосредоточены многочисленные коллекции ископаемых древесин, палеокарпологические коллекции, а также коллекции угольных почек и, наконец, имеется значительная коллекция препаратов ископаемой эпидермы.

В настоящее время палеоботанические фонды Лаборатории палеоботаники насчитывают более 1300 коллекций, которые собирались с начала XIX в. Ботаническим садом, а затем Ботаническим институтом АН СССР.

В XIX в. в Музее Ботанического сада была сосредоточена 41 палеоботаническая коллекция, за первые 17 лет XX в. к ним прибавилась еще 81 коллекция. Значительно усилился приток палеоботанических коллекций после Октябрьской революции — за 23 года, прошедшие со времени революции и до начала Великой Отечественной войны фонды пополнились 342 коллекциями, из которых значительное число было передано институту в начале 30-х годов Ленинградским отделением нефтяного геологоразведочного института.

Вся работа с палеоботаническими коллекциями в XX в. до Великой Отечественной войны проводилась под руководством И. В. Палибина; под его же руководством был основан в 1934 г. палеоботанический сектор в Отделе систематики и географии высших растений, которому и были переданы из Музея Ботанического института все палеоботанические коллекции; тогда же под руководством И. В. Палибина была проведена паспортизация всех палеоботанических коллекций.

Война надолго прервала палеоботаническую деятельность в институте: К. К. Шапаренко и А. В. Ярмоленко погибли на фронте, а И. В. Палибин потерял трудоспособность. Палеоботаническая жизнь в институте и поступление коллекций возобновились только в 1951 г., когда под руководством А. Н. Криштофовича был восстановлен сектор палеоботаники. Особенно оживился приток коллекций и работа с ними с основанием в 1952 г. самостоятельного отдела во главе с А. Н. Криштофовичем. Коллекционные фонды были разделены на 2 самостоятельных раздела: коллекции отпечатков и коллекции ископаемых древесин, был основан новый раздел коллекций — коллекция препаратов ископаемой эпидермы, кроме того, были созданы географический и возрастной каталоги всех коллекций и систематические каталоги для коллекций отпечатков и коллекций ископаемых древесин. После смерти А. Н. Криштофовича с 1954 г. руководство Отделом, затем Лабораторией палеоботаники, осуществляется А. Л. Тахтаджяном. За прошедшие 11.5 лет существенным в отношении работы с коллекциями было дальнейшее разделение коллекций отпечатков по возрастам: коллекции третичные и верхнемеловые, коллекции мезозойские (без верхнемеловых), коллекции палеозойские. Внутри раздела третичных и верхнемеловых коллекций проведено географическое районирование. За неполные 15 лет, прошедших с 1951 г., палеоботанические фонды пополнились примерно 900 коллекциями.

В настоящее время основную массу коллекционных фондов Лаборатории палеоботаники по-прежнему составляют коллекции отпечатков, достигшие количества около 500, столько же по числу имеется и палеокарпологических коллекций, число коллекций ископаемых древесин около 300 и, наконец, имеется 5 больших коллекций

[1] Характеристики коллекций написаны: по мезозойским флорам (отпечатки и ископаемые эпидермы) — В. А. Самылиной; по палеозойским флорам (отпечатки листьев и угольные почки) — Н. С. Снигиревской; описание палеокарпологических коллекций дано П. И. Дорофеевым, описание ископаемых древесин — Н. А. Шилкиной, остальной текст написан Н. А. Ильинской.

угольных почек. Кроме того, в лаборатории сосредоточены богатые коллекции препаратов различных ископаемых остатков растений: около 2000 препаратов эпидермы листьев, свыше 2500 препаратов ископаемой древесины и свыше 1500 препаратов угольных почек.

В разделе коллекций отпечатков листьев, реже цветков, плодов и семян, четвертичные флоры представлены всего 12 небольшими коллекциями. Наиболее обильны коллекции, добытые из третичных отложений, которых насчитывается около 320, 20 коллекций получены из отложений верхнего мела, из мезозоя (без верхнего мела) собрано около 100 коллекций и 36 коллекций собраны из отложений палеозоя.

Из третичных коллекций 18 содержат остатки растений из Западной Европы — оригиналы и дублеты к работам Геера, Унгера, Эттингсгаузена и Сапорта. Из этих коллекций наиболее богатой является коллекция О. Геера из Энингена, заключающая 271 образец, остальные же значительно беднее ее — только коллекция Унгера из Соцки насчитывает 20 образцов, тогда как остальные заключают только около 10 или даже всего несколько образцов. Примерно 300 коллекций, собранных из третичных отложений СССР, далеко не полно и очень неравномерно освещают третичную флору СССР. Неоген, начавшийся примерно 25 млн лет назад, охарактеризован более чем 150 коллекциями, из которых более 100 собраны на Кавказе, значительное число коллекций собрано в Закарпатской обл. УССР, кроме того, по нескольку коллекций имеется из северного Приазовья, Западной Сибири и Северного Казахстана, Средней Азии и Дальнего Востока. Самой крупной коллекцией остатков неогеновых растений из коллекций, хранящихся в БИНе, является коллекция А. Н. Криштофовича из сармата с р. Крынки. Она заключает свыше 1000 образцов с остатками 107 видов, из которых 12 новых. Эта коллекция свидетельствует о том, что 13—15 млн лет назад на юге европейской части СССР существовала богатая листопадная флора с такими теплолюбивыми элементами, как *Carya*, *Magnolia*, *Sassafras*, *Liquidambar*, *Parrotia*, *Ailanthus*, *Hovenia*, *Hibiscus*, *Sapindus*, *Nyssa*, *Clerodendron* и др. Примерно в 2 раза уступающие этой коллекции по обилию материала сборы И. В. Палибина и Е. Ф. Кутузкиной из верхнего сармата Армавира свидетельствуют о существовании этого же типа флоры, но с некоторыми следами ксерофилизации, на Северном Кавказе двумя-тремя миллионами лет позднее времени существования флоры Крынки. Сборы Т. Н. Байковской и И. А. Ильинской из 40 местонахождений в Закарпатской обл. УССР позволяют проследить в миоцене угасание последних элементов вечнозеленой флоры и формирование здесь флоры, близкой по составу к флоре Крынки. Миоценовая флора Годердзи (сборы И. В. Палибина и А. Л. Тахтаджяна) отражает существование в миоцене Закавказья флоры с обилием лавровых и участием пальм. Остальные коллекции значительно уступают упомянутым по числу образцов и богатству систематического состава. Среди коллекций из неогена Азии наиболее интересны сборы из Кочкорки и хребта Ленгер, обработанные Е. Ф. Кутузкиной, сборы Б. А. Борисова с мыса Баклановего в Зайсанской впадине и известные сборы Ф. Б. Шмидта из среднего миоцена Сахалина, обработанные О. Геером.

В то время как неогеновые коллекции происходят в основном из европейской части СССР и Кавказа, наиболее богатые материалы по палеогену собраны в Азии. Но и среди европейских материалов есть замечательные коллекции, в частности оригиналы к работе А. К. Краснова «Начатки третичной флоры юга России», среди них — коллекции палеоценовых растений с горы Уши и олигоценовых, собранные около г. Тима. Заслуживают упоминания и коллекции Т. Д. Колесниковой из верхнего олигоцена Башкирии у д. Берекмяк (старое название Сидтикмуллина), а также сборы И. Н. Свешниковой и Л. Ю. Буданцева из Калининградской обл. Несомненно большую ценность представляют и палеогеновые коллекции с Кавказа, из них наиболее крупная коллекция — В. В. Богачева из олигоцена г. Дарры-Даг. Самые богатые материалы из палеогена среди коллекций лаборатории собраны в Зайсанской впадине: отсюда поступило более 30 коллекций, позволяющих проследить изменение флоры с палеоцена до миоцена (о чем было упомянуто выше). Наиболее крупная коллекция из Зайсанской впадины и наиболее крупная коллекция из всех вообще палеоботанических коллекций, хранящихся в Ботаническом институте, это коллекция М. Ф. Нейбург из верхнего олигоцена г. Ашутас, легшая в основу первой крупной русской монографии по третичным флорам, написанной И. В. Палибиным с сотрудниками и подготовленной к печати А. Н. Криштофовичем с сотрудниками сразу после организации Отдела палеоботаники. Из этих же отложений г. Ашутас хранятся сборы еще 10 исследователей, из них наиболее обильные сборы В. К. Василенко, которые только наполовину уступают коллекции М. Ф. Нейбург. Среди остальных палеогеновых коллекций из Зайсанской впадины наиболее интересны сборы Б. А. Борисова из среднего олигоцена г. Ашутас, 4 коллекции из нижнего олигоцена г. Киин-Кериш, 5 коллекций эоценовых растений с Калмакпая, Черного Иртыша, Аккезени и Мурун-Толсогон и, наконец, сборы из палеоцена г. Киин-Кериш и Чакельмес. Большую ценность представляет коллекция Е. П. Коровина из Ер-Ойлан-Дуза с типом вымершего рода *Palibinia* Korovin.

Из дальневосточных коллекций очень ценны сборы Ф. Б. Шмидта из Приморья, обработанные О. Геером. В лаборатории сосредоточены также богатые сборы разных исследователей из верхнего олигоцена нижнего миоцена Мамонтовой горы на Алдане, показывающие, что такие теплолюбивые формы, как *Carya*, *Castanea*, *Sapindus*, *Osmanthus*, *Pterospermum*, заходили в это время в Восточной Сибири севернее 60 параллели. Наконец прекрасные коллекции были собраны И. Н. Свешниковой и Л. Ю. Буданцевым из палеоцена Шпицбергена.

Коллекции из верхнего мела, принадлежащие геологическому периоду, длившемуся примерно 10—12 млн лет и закончившихся 68—70 млн лет назад, хотя сравнительно немногочисленны, но насчитывают десятки и сотни образцов и имеют прекрасную сохранность. Из числа наиболее выдающихся коллекций отметим коллекцию И. В. Палибина из Ауша в Армении и коллекцию Е. П. Коровина из Кызыл-Джара в Казахстане, обработанную А. В. Ярмоленко. Она заключает остатки растений южной флористической провинции, сюда тяготеет и флора из д. Симоновой в Западной Сибири, тогда как коллекции Тайджузгена в Зайсанской впадине, Дальневосточные сборы Ф. Б. Шмидта и сборы из Вилюйской впадины и с Новосибирских островов содержат остатки растений северной флористической провинции.

Среди коллекций мезозойских растений (без коллекции из верхнего мела) наиболее богаты коллекции из юрских и нижнемеловых отложений. В фондах Лаборатории палеоботаники имеется несколько коллекций юрских растений, собранных еще в прошлом веке А. Чекановским и Ф. Б. Шмидтом из Иркутского угленосного бассейна (Усть-Балей) и бассейна р. Амура, ставших теперь классическими местонахождениями. Эти коллекции были обработаны О. Геером, заложившим основы изучения мезозойских флор Сибири. В 1878 г. Ботаническому институту (тогда С.-Петербургскому ботаническому саду) проф. Штуром были переданы дублеты коллекций из ряда классических местонахождений позднего триаса и юры Западной Европы (Австрия, Венгрия, Швеция и Швейцария).

За период с начала XX в. до конца Великой Отечественной войны в Ботанический институт поступали многочисленные, чаще небольшие случайные коллекции мезозойских растений, собранные геологами и ботаниками во время экспедиций. Это коллекции юрских растений из ряда местонахождений Украины, Средней Азии, Казахстана, Кавказа, несколько коллекций из нижнемеловых отложений Дальнего Востока и некоторые другие. Наиболее богатые мезозойские коллекции поступили в Институт после организации Отдела палеоботаники в связи с началом плановых систематических работ по изучению мезозойских флор. Триасовые флоры представлены лишь несколькими коллекциями, но имеющими большую ценность, поскольку флороносные отложения триаса в пределах Советского Союза вообще встречаются редко; следует упомянуть коллекции с Южного Урала (Суракай), Казахстана (Кендерлык), собранные М. И. Брик, А. И. Кетовой и геологами Н. И. Леоненок, Г. П. Клейманом и Г. М. Михайловой, а также недавно собранную Г. В. Делле коллекцию норийских растений Армении.

Из юрских флор СССР хорошо представлена в коллекциях Лаборатории палеоботаники юрская флора Кавказа; уникальна по своей сохранности коллекция позднеюрских растений хребта Кара-Тау. Особо следует отметить великолепную и единственную в своем роде коллекцию стробилов уже вымершего сем. *Williamsoniaceae*, много лет собиравшуюся и обработанную А. И. Кетовой.

Богатейшие коллекции из нижнего мела происходят в основном из бассейнов рр. Лены, Колымы, из Южного Приморья и с Арктических островов и собраны в последние десятилетия во время экспедиционных поездок сотрудников лаборатории В. А. Самылиной, И. Н. Свешниковой и Л. Ю. Буданцевым. Среди этих коллекций особое место занимают коллекции растений Зырянского и Омсукчанского каменноугольных бассейнов, наряду с остатками споровых и голосемянных растений они содержат редко встречающиеся отпечатки мелколистных ранних цветковых.

Говоря о палеозойских коллекциях лаборатории, следует особо остановиться на тех замечательных фондах, которые были накоплены в довоенное время. Первые поступления палеозойских палеоботанических коллекций относятся к середине прошлого века, когда отечественных сборов еще почти не было и целый ряд коллекций был приобретен за границей. В числе них нужно отметить классическую коллекцию отпечатков, собранную Кранцем в 1844 г. в каменноугольных отложениях Западной Европы и Великобритании. Эта богатая коллекция содержит 80 видов, многие из которых были широко распространены на территории вестфальской ботанико-географической области в течение среднего и верхнего карбона, а другие имеют значение руководящих, например *Lonchopteris* Brongn., который, как полагают, характерен только для отложений вестфальского яруса, впервые появляясь в верхней части вестфала А. Эта коллекция имеет значение эталонной при изучении каменноугольных флор вестфальского типа и, в частности, флоры среднего карбона Донбасса.

В числе приобретенных в прошлом веке следует упомянуть небольшую, но очень ценную коллекцию шлифов, сделанных Ломаксом из угольных почек Великобритании, содержащую образцы *Calymmatotheca hoeninghausii* (Brongn.) Jongm., *Lagenostoma ovoides* Will., *Lepidodendron selaginoides* Sternb. и *Stigmaria ficoides* Sternb. Эта коллекция приобрела особый интерес в связи с постановкой палеоботанического исследования угольных почек в СССР.

Что касается отечественных сборов довоенного времени, то они насчитывают 35 коллекций. Однако, к сожалению, эти сборы, как правило, очень фрагментарны и случайны. Основные же палеозойские палеоботанические коллекции сосредоточены в геологических учреждениях и в частности во ВСЕГЕИ. Однако и эти небольшие старые коллекции представляют для нас несомненный интерес. Среди них имеются сборы М. Д. Залесского и Е. Ф. Чирковой из пермокарбона Кузбасса, А. Н. Криштофовича из карбона Донбасса, а также довольно большие сборы И. В. Новопокровского, Теслинова и Зубцовского из каменноугольных отложений Северного Кавказа.

В послевоенные годы были собраны большие коллекции отпечатков и древесин по всему разрезу палеозойских отложений Кузбасса, а также в районе Марьевки

в Северном Донбассе, близ с. Петровки в Донецкой области, а кроме того, по всей площади Донецкого бассейна из кровли тех угольных пластов, откуда брались угольные почки. В настоящее время в лаборатории имеется обширный материал, довольно полно характеризующий флору среднего и частично верхнего карбона Донбасса.

В 1958 г. большая коллекция отпечатков, насчитывающая 63 вида, была передана Лаборатории палеоботаники проф. Е. О. Новик (Геологический институт АН УССР). Эта коллекция заключает в себе остатки растений из среднего карбона Донбасса и представляет большую научную ценность при определении тех обширных материалов, которые накопились в настоящее время в Лаборатории палеоботаники. В 1962 г. небольшая, но очень интересная коллекция отпечатков и окаменелостей из палеозоя Чехословакии была прислана И. Обргелом (Пражский университет).

Лаборатория палеоботаники располагает довольно большой коллекцией (около 2000 препаратов) ископаемых кутикул, которые дают возможность изучать эпидермальное строение листьев вымерших растений. Большая часть этих препаратов получена при помощи мацерационного метода Шульца. Исследования эпидермального строения очень ценны, а часто являются и решающими при определении систематического положения растительных остатков, а кроме того, они могут дать сведения об условиях обитания данных растений. Особенно успешно эпидермально-кутикулярный метод применяется к мезозойским флорам, так как большинство отпечатков растений мезозоя составляют голосемянные, у которых часто сохраняются фитолеймы листьев. С помощью этого метода удалось значительно расширить наши представления о родовом и видовом составе цикадовых, беннеттитовых, гинкговых и хвойных юрских флор Кавказа, Средней Азии, юрских, ранне- и позднемеловых флор Сибири, получить данные, свидетельствующие о существовании ряда родов хвойных (*Taiwania*, *Athrotaxopsis* и др.) на территории Советского Союза в третичное время.

Кроме того, Лаборатория палеоботаники располагает эталонной коллекцией препаратов (около 2000) кутикул и эпидермы листьев современных голосемянных и покрытосемянных растений, что служит хорошим справочным материалом при определении ископаемых растений.

Основные палеокарпологические коллекции начали поступать в Ботанический институт в послевоенные годы. Собирали их П. И. Дорофеев и Т. Д. Колесникова. Нужно отметить, что получение палеокарпологических коллекций из образцов пород, доставляемых геологами, или сбор их при отмывке на обнажениях — очень трудоемкий процесс. Этим объясняется сравнительно медленное накопление готового для исследований материала. При наличии специальной палеокарпологической лаборатории с нужным штатом лаборантов и технического персонала, какие имеются в геологических учреждениях, накопление коллекций при Ботаническом институте шло бы гораздо интенсивнее, а сами палеокарпологические исследования велись бы быстрее и на более высоком уровне. В настоящих же условиях до 80—90% времени научного работника-палеокарполога тратится на техническую работу. Тем не менее палеокарпологами Ботанического института за прошедшие 12 лет накоплены большие коллекции из разных областей нашей страны, происходящие из отложений от мела до вюрма. Все эти коллекции представляют собою пока лишь рабочий материал. Ископаемые семена, плоды, мегаспоры, разные остатки хвойных и др. разложены по видам в стеклянные пробирки, а целые ископаемые флоры — в особые коробки, снабженные общими этикетками для всей флоры. Чтобы сделать эти коллекции достоянием всех интересующихся специалистов, над ними нужно еще очень долго работать.

В настоящее время в Лаборатории палеоботаники БИН АН СССР имеются следующие палеокарпологические коллекции.

1. П л е й с т о ц е н. Эта эпоха представлена в коллекциях БИН почти исключительно с территории Русской равнины. Наиболее полными и интересными являются коллекции из отложений плейстоцена Белоруссии и Смоленской области, полученные из образцов, доставленных Л. Н. Вознячуком. Все флоры датированы положением их в разрезах относительно морен. Результаты обработки опубликованы в монографии П. И. Дорофеева (1963 г.). Не менее ценны одиночные коллекции из средней полосы Русской равнины, происходящие из миндель-рисских отложений: флоры г. Лихвина, д. Фатьяновки и г. Спасска на Оке, г. Новохоперска на Хопре, с. Вышгород на Днепре близ Киева. Названные коллекции обработаны и данные опубликованы в виде журнальных статей. Имеются также большие коллекции, собранные П. И. Дорофеевым на Дону, Маныче, Нижней Волге, Сарпинской низменности и в Прикаспии, из обнажений и из скважин еще в период его работы в Палеонтологической лаборатории Гидропроекта. Это очень своеобразные флоры из районов степной зоны, воспроизводящие историю флоры этой территории в течение плейстоцена. Возраст этих флор в большинстве случаев определен по положению их в разрезе относительно отложений трансгрессии (бакинская, хазарская, хвалынская). Часть коллекций обработана, имеется несколько публикаций. Интересные, хотя и небольшие коллекции получила из образцов геологов или по собственным сборам Т. Д. Колесникова из Башкирии, Вологодской, Ленинградской, Великолукской обл. и Эстонии, относящихся к миндель—риссу, рисс—вюрму и вюрму. Результаты ее исследований опубликованы в виде нескольких статей.

2. П л и о ц е н. Эпоха плиоцена представлена в коллекциях БИН также почти исключительно с территории европейской части СССР. Имеется небольшая коллекция понтической флоры Украины, большая коллекция из отложений с левантинской фауной, собранная у Матанова сада на Дону, много мелких коллекций из скважин, пробуренных в Татарии, Башкирии, в районе Самарской луки, вскрывших доакчагыльские отложения. Все названные коллекции обработаны, хотя о некоторых имеются лишь небольшие сообщения в печати. Наиболее крупные коллекции собрал и обработал П. А. Никитин (Кривоборье, Урыв, Чертовицкое, Ивницы в Воронежской и Липецкой областях). К сожалению, П. А. Никитин изъял из этих коллекций наиболее интересные экземпляры, в их числе также и типы описанных им новых видов, благодаря чему значение этих коллекций сильно обесценено. Изъян в какой-то мере был компенсирован П. И. Дорофеевым, собравшим эти флоры повторно в 1964 г. при содействии проф. М. Н. Грищенко. Попутно собраны новые флоры в Липецкой и Курской областях. Названные коллекции очень интересны тем, что ими восполняется пробел в наших знаниях между временем еще довольно богатых флор миоцена и почти современными флорами плейстоцена. Значение этих флор состоит также и в том, что значительная их часть происходит из отложений, датированных фауной, чем вносятся большие коррективы в историю неогеновой флоры Европы. Интересна коллекция киммерийской флоры р. Дуаба в Абхазии.

Среди плиоценовых флор числятся небольшие, но интересные коллекции с р. Курейки и р. Котуй (Таймыр), плиоценовый возраст которых оспаривается многими геологами. Они воспроизводят растительность субарктической зоны, уже существовавшей в плиоцене.

3. М и о ц е н. Коллекции этой эпохи собраны из многих мест от Украины и Белоруссии до Приморья, но по числу видов и количеству остатков они очень неравномерны. Имеются коллекции небольших сарматских флор из обнажений и скважин Украины. Очень хороша коллекция мэотической флоры Одессы, самая большая по числу видов для этой эпохи. Также невелика коллекция небольших досарматских и сарматских флор Ростовской области, полученных из скважин. Хорошая коллекция поступила из образцов сарматских пород, доставленных Е. Ф. Кутузкиной и М. З. Козловым из г. Апшеронска. Ценность всех названных коллекций состоит в том, что возраст их установлен по фауне, благодаря чему они являются эталонами при сравнении с флорами из внутриконтинентальных районов. Небольшие коллекции получены из керновых образцов Белоруссии. Все перечисленные коллекции обработаны, и данные о большинстве из них опубликованы. Интересны небольшие флоры из скважин, пробуренных в Тамбовской области.

Большие коллекции получены с территории Западной Сибири. Наиболее интересные коллекции получены из образцов, доставленных М. Г. Горбуновым (Киреевское и Кожевниково на Оби, Ириск на р. Б. Юксе), хорошие коллекции собраны П. И. Дорофеевым на Иртыше (Чернолучье, Лежанка, Исаковка, Карташево). Основная часть коллекций уже обработана и отчасти опубликована, однако имеются и новые поступления, ждущие обработки. Миоценовые коллекции, особенно западносибирские, дают много новых видов.

Территория Восточной Сибири палеокарпологами еще очень слабо изучена. В БИНе имеется лишь одна большая палеокарпологическая коллекция из отложений Мамонтовой горы на Алдане, собранная из образцов, доставленных Л. Н. Тюлиной, В. А. Самылиной, В. К. Василенко и особенно больших образцов Б. С. Русанова. Обработка этой флоры уже закончена, хотя в печать поступили лишь предварительные сообщения. Кроме того, получены интересные, но маленькие коллекции с р. Омолоя, Анадыря, Охотского побережья и низовьев Амура, приблизительно одновозрастные алданской флоре.

4. П а л е о г е н. В коллекциях представлены почти исключительно олигоценовые флоры, полученные из отложений Прибалтики, Урала, Западной Сибири, Казахстана. Коллекции получены из образцов, собранных и доставленных М. Г. Горбуновым (Западная Сибирь), А. Д. Кононовым (Урал), С. Г. Жилиным, В. Н. Беньямовским и др. (Казахстан) и собраны в обнажениях П. И. Дорофеевым (Прибалтика, Западная Сибирь). Небольшую, но интересную коллекцию собрала Т. Д. Колесникова в Башкирии. Основные коллекции очень интересны. Они полны по числу видов, количеству остатков и имеют прекрасную сохранность. Большая часть олигоценовых коллекций уже обработана, и данные о них опубликованы. Собранные коллекции воспроизводят теплоумеренную флору арктотретичного типа, на Урале — с таежными элементами, в Прибалтике — с субтропическими. Среди коллекций имеется много типов новых видов, установленных по плодам, семенам, мегаспорам и другим остаткам.

5. М е л. Коллекции происходят из отложений восточного склона Урала, Северного Казахстана и приенисейской части Западной Сибири. Это остатки настоящих папоротников (споры, спорангии, реже сорусы, обрывки вегетативных органов), разноспоровых (плаунообразных и папоротников), разных хвойных и покрытосемянных. Все коллекции получены П. И. Дорофеевым из образцов, доставлявшихся геологами и палеоботаниками. Особенно богатые растительными остатками образцы доставили В. С. Иевзнер (Урал) и В. Д. Нащокин (р. Кемь, р. Сым, р. Догыльдо в Зап. Сибири). Большие сборы на р. Кеми сделаны Дорофеевым. Из меловых коллекций обработана лишь самая незначительная часть. В научном же отношении палеокарпологические коллекции из меловых отложений, по-видимому, наиболее ценны, так как в них имеются и ранние покрытосемянные, и вымершие роды хвойных, и совсем еще неизвестные науке разноспоровые.

Коллекций ископаемых древесин в лаборатории около 300; шлифов к ним — свыше 2500. Ископаемые древесины — из различных мест Советского Союза, охватывают период от карбона до четвертичного времени; наиболее ценные: 1) колл. Мерклина, относящаяся к 1855 г., а в Ботаническом институте хранящаяся с 1878 г., содержит целый ряд типов, родов и видов; 2) колл. И. М. Крашенинникова, лигниты

из оз. Смолино, обрабатывали А. В. Ярмоленко, Р. Худайбердыев; 3) колл. П. В. Палибина, ископаемые древесины Годердзского перевала, одна из наиболее крупных как по количеству образцов, так и по размерам самих образцов; особая ценность в том, что большинство древесин захоронены in situ, обработка Н. А. Шилкиной; 4) колл. М. Г. Горбунова, третичные лигниты с р. Тым, включает большое разнообразие древесин покрытосемянных, что наблюдается в лигнитах редко, как правило, сохраняются в лигнитах только хвойные, где смола является консервирующим веществом; 5) ископаемые древесины Советской Арктики, главным образом мезозойские, но есть и палеозой; почти все прекрасной сохранности, охватывают всю Арктическую зону Восточной Сибири; среди них выделяется классическая коллекция древесин с Земли Франца-Иосифа. Самая крупная по числу образцов из всех, собранных там с момента открытия этого архипелага (1873 г.), содержит структурные типы древесин, не существующие ныне, даст представление о древесной растительности, существовавшей в мезозое, тогда как в настоящее время Земля Франца-Иосифа лишена древесной растительности вообще.

Не меньший интерес вызывает и коллекция ископаемых древесин из района р. Оленек (нижн. мел), где обнаружена, впервые на территории Арктики, гомоксилярная древесина рода *Sahnioxylon*.

В послевоенное время в лаборатории были начаты работы в новой для нашей страны области палеоботанического исследования угольных почек. Постановка этих исследований в 1956 г. диктовалась в значительной степени нуждами угольной геологии, так как определение морфологической природы и систематической принадлежности растительных остатков в палеозойских углях в результате их сильного видоизменения очень трудоемко и не всегда возможно. Однако, как известно, во многих углях встречаются минеральные конкреционные образования, так называемые угольные почки, известные в литературе под английским названием coal balls, которые заключают в себе очень хорошей сохранности остатки растений, явившиеся исходным материалом для образования угля. Изучение этих растительных остатков давно было одной из насущных проблем угольной геологии. Однако оно предполагало овладение специальными методами анатомического исследования, что представлялось возможным только в условиях ботанического учреждения, каковым и явился БИН.

Потребность в подобного рода исследованиях ощущалась и филогенетиками, занимающимися проблемами происхождения и эволюции древнейших групп высших растений. Анатомическое исследование минерализованных растительных остатков в ряде случаев оказывается решающим при выяснении многих вопросов морфологии, систематики и экологии вымерших растений.

Палеоботаническое исследование угольных почек ведется Н. С. Снигиревской под руководством А. Л. Тахтаджяна. Оно является продолжением работ, начатых в свое время М. Д. Залесским. Материалом для исследований явились богатые коллекции угольных почек, собранные в течение ряда лет В. С. Яблоковым с сотрудниками (Геологический институт АН СССР) в каменноугольных отложениях Донбасса и пермских отложениях Кузбасса. Одновременно Яблоков передал в лабораторию палеоботаники большую коллекцию препаратов, сделанных со многих образцов угольных почек и древесин, которые оказались очень ценными особенно на первом этапе освоения этой молодой отрасли палеоботаники.

Первые поступления были значительно дополнены новыми сборами. В 1958 г. коллекция угольных почек из каменноугольных отложений Донбасса была передана в БИН П. В. Зарицким. Затем в течение 1956—1964 гг. Н. С. Снигиревской были проведены дополнительные сборы угольных почек по всему разрезу каменноугольных отложений Донбасса и перми Кузбасса. Таким образом, в настоящее время Лаборатория палеоботаники располагает одной из крупнейших в мире (около 500 образцов) и уникальной по своему научному значению коллекцией угольных почек, заключающих остатки растений двух ботанико-географических областей верхнего палеозоя — вестфальской (Донбасс) и тунгусской (Кузбасс).

Методика изучения угольных почек состоит в изготовлении препаратов — шлифов и пленочных оттисков, которые и являются непосредственным объектом исследования. В настоящее время в Лаборатории палеоботаники имеется обширная коллекция таких препаратов, представляющих собой целые серии последовательных анатомических срезов, сделанных с небольшими интервалами, что особенно важно для реконструкции растения в целом. Анатомические препараты угольных почек являются прекрасными эталонами при расшифровке отдельных растительных микрокомпонентов палеозойских углей.

Многие препараты заключают в себе типы новых видов, описанных в последнее время из угольных почек Донбасса. Например, *Lepidostrobus takhtajanii* Snig. представляет большой интерес для понимания путей эволюции плауновобразных палеозоя, являясь как бы промежуточным звеном между *Lepidostrobus* Brongn. и *Lepidocarpon* D. Scott. Он характеризуется четырьмя мегаспорами в спорангии, из которых функционировала только одна, достигая крупных размеров. Особо следует упомянуть о регистрации в угольных почках Донбасса остатков родов *Botryopteris* Ren. и *Stewartiopteris* Morgan et Delevoryas.

Тесные контакты с зарубежными исследователями дали возможность значительно пополнить коллекции пленочных оттисков материалами из американских угольных почек.

Заканчивая обзор палеоботанических коллекций Ботанического института, необходимо еще отметить, что коллекции разных типов ископаемых остатков растений в значительной своей части взаимно дополняют друг друга: так, например, богатая коллекция ископаемых древесин с перевала Годердзи позволила не только подтвердить некоторые определения, сделанные по отпечаткам листьев, но и дополнить список флоры Годердзи хвойными и некоторыми двудольными, а при исследовании растительных остатков в угольных почках совершенно необходимо сопоставлять их с остатками растений, известными в других формах, и, в частности, в виде отпечатков. В связи с этим параллельно с угольными почками производится сбор отпечатков и древесин из вмещающих угольные пласты пород.

В целом собрание палеоботанических коллекций Ботанического института АН СССР является богатейшим гербарием ископаемых растений, для правильного хранения которого и полного использования в интересах науки и практики необходимо специальное помещение в непосредственной близости с гербарием современных растений, на котором базируется исследование остатков ископаемых растений.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 5 VII 1965)

УДК 580.006

БОТАНИЧЕСКИЙ САД БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. В. Л. КОМАРОВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

(К 250-летию Ботанического института)

Ботанический сад Ботанического института имени В. Л. Комарова Академии наук СССР (БИНа) — один из самых старых и наиболее известных ботанических садов Советского Союза и всего мира. В нем совмещены исследовательский отдел по интродукции растений БИНа, головного ботанического института страны, и крупнейшая коллекция растений всего мира, своего рода музей живых растений, ведущий большую просветительную и учебную работу. До образования Ботанического института Академии наук СССР в 1931 г. Ботаническим садом назывался весь комплекс исследовательских и музейных единиц, выросших постепенно вокруг собственно ботанического сада, т. е. коллекций живых растений и работающих с ними ботаников и садоводов.[1]

С 1714 г., когда по указу Петра I был основан в Петербурге Аптекарский огород, переименованный в 1823 г. в Ботанический сад, сюда стекаются со всех концов страны и со всего земного шара сотни и тысячи видов растений. Издавна среди них были не только лекарственные, но и множество декоративных и «курьозных» растений, т. е. представлявших познавательный интерес. Их привозили как прославленные, так и оставшиеся безвестными российские путешественники-исследователи, их присылали ботанические сады и отдельные лица.

Здесь впервые были введены в культуру и отсюда распространились по всей стране и за ее пределы растения многих сотен видов (свыше 1500). Славится Сад первовведением многих растений Сибири, Дальнего Востока, Кавказа и Средней Азии; немало было и зарубежных растений-новинок как из прилегающих стран — Турции, Ирана, Китая, Монголии и Японии, так и из далеких Цейлона, Бразилии, Мексики, Калифорнии и других. Сад даже имел с 1831 по 1836 г. свое отделение в Рио-де-Жанейро, где накапливались и готовились к отправке в Россию растения американских тропиков. В оранжереях и в парке Сада было изучено и описано много новых для науки видов. Здесь трудились крупнейшие ботаники нашей страны и многие превосходные садоводы, мастера своего дела. Ежегодно до 100 000 и более учащихся и взрослых посетителей знакомятся здесь с богатствами растительного мира. Коллектив Сада участвовал в проектировании новых ботанических садов СССР, в том числе Главного ботанического сада АН СССР, и активно помогал их созданию и росту. Здесь готовились и защитили диссертации аспиранты и докторанты многих ботанических садов.

На протяжении двух с половиной веков развитие Сада не было закономерным, его история имела периоды процветания и периоды упадка. После первого взлета к тридцатым годам XVIII в., когда Аптекарский огород под руководством акад. Сигезбека впервые прославился богатейшим по тем временам собранием живых растений (1275 видов), он, подолгу лишенный надлежащего ботанического руководства и материальных возможностей, переживал годы упадка; некоторое оживление в работе Сада имело место при директоре М. М. Тереховском; в сороковых годах прошлого века, при Ф. Б. Фишере, сад снова оспаривал первое место среди мировых ботанических садов, накопив около 15 000 видов и форм и располагая уже тогда такой же пло-

[1] Подробно история Ботанического сада и Института в целом изложена в трехтомнике «С.-Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования», 1913—1915 гг., и в сборнике «От Аптекарского огорода до Ботанического института», 1957 г., изд. АН СССР. Последняя хроникальная статья о Саде была опубликована в 1961 г. А. Г. Головачем («Ботанический журнал», том XLVI, № 2).

щадью оранжерей (около гектара), как и теперь. В дальнейшем многое сделали для преуспевания Сада его многолетние руководители — Э. Л. Регель и А. А. Фишер-Вальдгейм.

В годы первой мировой войны Ботаническим садом (Отделом живых растений) заведовал В. И. Липский, при нем коллекция живых растений насчитывала около 28 000 видов и разновидностей, т. е. тогда в нем было столько же или даже больше растений, чем имеется в настоящее время в богатейшем Ботаническом саду в Кью близ Лондона (25 000 видов и разновидностей плюс многочисленные культивары, по данным путеводителя 1961 г.).

Разруха, вызванная первой мировой войной и интервенцией, катастрофически сказалась на Ботаническом саде. Из-за отсутствия топлива погибли многие растения оранжерей: недостаток рабочих привел к запустению парка и гибели многих деревьев, кустарников и многолетников.

В последующие годы, сперва под руководством В. Л. Комарова (1917—1931), затем А. П. Ильинского (1931—1934), Н. В. Шипчинского (1934—1938) и С. Я. Соколова (1938—1941) в восстановленных оранжереях было вновь накоплено 6367 видов и форм: в парке и на питомниках росло 780 видов деревьев и кустарников и свыше 4000 видов травянистых растений. Приток интродуцируемых растений обеспечивался экспедициями ботаников по СССР и регулярным обменом семенами с советскими и зарубежными ботаническими садами.

Новый тяжелый, катастрофический урон живым коллекциям Сада нанесла война 1941—1945 гг. Артиллерийский обстрел и авиабомбы погубили много деревьев и кустарников парка, а в ноябре 1941 г. разрушили оранжерейное хозяйство. К весне 1942 г. сотрудники Института, голодные и замерзавшие, как и все ленинградцы, спасли в своих квартирах 861 вид оранжерейных растений, главным образом кактусов. Большая заслуга в этом деле принадлежит покойному старшему садоводу Н. И. Курнакову. К 1945 г. коллекции Сада насчитывали 450 видов древесных растений и 830 видов травянистых растений в парке и на питомниках, 1425 видов в оранжереях. Многие из них были выращены из спор и черенков погибших растений или из давно хранившихся семян; другие были привезены из садов Черноморского побережья Кавказа. Руководили Садом с 1942 по 1948 г. Н. В. Шипчинский, с 1948 по 1958 г. — С. Я. Соколов, с 1958 по 1960 г. — А. Г. Головач.

Восстановление разрушенных оранжерей было закончено к 1960 г. Перевод котельной в 1964 г. на газовое топливо обеспечил устойчивый обогрев оранжерей и несколько уменьшил задымление воздушного бассейна над Садом, от которого сильно страдают растения парка и оранжерей.

По опыту, примененному в Риге, начато переостекление оранжерей на резине; оно позволяет избавить растения от второго бича — холодной капели. Эти первые шаги на пути технической реконструкции оранжерейного хозяйства уже заметно сказываются на состоянии растений.

Хотя в настоящее время коллекции оранжерей Сада и стали вновь самыми богатыми в СССР по своему ассортименту (около 3500 видов), но в количественном отношении они все еще не достигли довоенного уровня. Число видов растений открытого грунта примерно равно довоенному: деревьев и кустарников около 800, травянистых около 3400 видов. Заслуживают внимания отдельные богатые коллекции: коллекция тюльпанов, собранная трудами З. М. Силиной, насчитывающая 40 видов и 250 сортов, а также около 300 номеров гибридов и отборов; коллекция ирисов — 120 видов и 360 сортов, собранная Г. И. Родионенко; около 300 видов и 150 сортов луковичных и клубнелуковичных растений, цветущих рано весной и поздно осенью (с нею работает З. Т. Артюшенко); свыше 300 видов лекарственных и технических растений Отдела ресурсоведения; коллекция роз С. Г. Саакова, древесных лиан и газонных злаков А. Г. Головача, гладиолусов Л. И. Лупановой, коллекция мичуринских сортов плодовых и др. Впервые в Ленинграде освоена культура древовидного пиона (старший садовод А. А. Князев), собрана коллекция астильб (О. М. Полетико). Ю. А. Лукс внедряет в пищевую промышленность хеномелес японский (айву) — ценный плодовый и декоративный кустарник; он отбирает лучшие формы этого ценного плодового и декоративного кустарника как кандидаты в сорта. Росту и обогащению коллекции древесных растений отдали много сил ее кураторы — до войны — В. В. Ухапов, после войны — Б. Н. Замятнин, а травянистых — О. М. Полетико и др. Восстановлением парка много лет ведает А. Г. Головач. Над растениями открытого грунта трудятся опытные садоводы В. И. Каверзнев, И. Н. Колтуненко, Л. И. Лупанова, О. М. Спорягина, Ф. Н. Верюжская, М. К. Сухорукова и др.

Как до Великой Отечественной войны, так и после нее, сотрудники Сада и других отделов Ботанического института (З. Т. Артюшенко, А. Г. Борисова, Т. И. Васильченко, Ю. Д. Гусев, Ю. А. Лукс, О. М. Полетико, А. И. Пояркова, Г. И. Родионенко, В. И. Савич, А. М. Семенова-Тян-Шанская, З. М. Силина и др.) привозили из поездок на Кавказ, в Сибирь, Среднюю Азию, на Дальний Восток и в другие районы СССР много семян и живых растений.

Большую благодарность Сада заслужили добровольные корреспонденты на местах, присылающие в обмен или безвозмездно семена и растения. Особенно следует отметить многолетнего корреспондента из Ашхабада А. И. Михельсона, а также В. Н. Альпер, В. А. Гаврилюка и А. Хааре.

Сад продолжает пополнять свои фонды также путем обмена с другими ботаническими садами СССР и всего мира. Эта превосходная вековая традиция международной взаимопомощи ученых поддерживается Садом с 1835 г., когда вышел в свет его

первый каталог семян, предлагаемых для обмена. Однако возможности обменного получения материала и закупки его у торговых фирм ограничены тем набором видов, который они предлагают; к тому же этот материал нередко плохо документирован.

Если коллекции открытого грунта имели высокий процент растений, вводимых в культуру непосредственно из природы благодаря экспедициям по СССР, то в оранжереях дело обстояло иначе. Большое достоинство оранжерейных коллекций послевоенного периода в хорошей документации собранного материала. Все возрастает удельный вес растений, взятых определенными лицами с точно известных мест в природе тропиков и субтропиков или же выращенных в Саду из хорошо этикетированных семян. В результате роста авторитета советской науки и крепнущей дружбы со многими странами мира двери в тропики раскрылись для советских ботаников. Первые сборы в тропиках для нашего Сада как в дореволюционное, так и в советское время были сделаны в одной и той же стране — в Бразилии. В 1822—1834 гг. акад. Г. И. Лангсдорф и Л. Ридель много путешествовали по этой стране и создали там упомянутое нами выше отделение Сада. Они вывезли в Петербург богатейшие коллекции семян, живых и загербаризированных растений, и музейных экспонатов. В 1947 г. Б. К. Шишкин, Л. Ф. Правдин, Л. Е. Родин и С. В. Юзепчук посетили Бразилию и Аргентину. В течение 5 недель они собрали большую партию растений и семян, 170 видов из этой коллекции представлены в настоящее время в оранжереях БИНа. Наиболее крупными после бразильских были сборы К. И. Максимовича в Японии в 1860—1863 гг. (более 500 видов) и В. И. Липского на Цейлоне в 1908 г. (154 вида).

В новейшее время имели место следующие поступления. Участники экскурсии VIII Международного ботанического конгресса 1954 г. в тропическую западную Африку (современные республики Сенегал, Гвинея и Мали) Н. А. Баранов, Л. Ф. Правдин и др. привезли семена и растения 82 видов; из них 16 видов выращиваются сейчас в Саду.[1]

Из сборов в субтропических и тропических районах Китайской Народной Республики оранжереи Сада обогатились в 1955 г. 18 видами (Ан. А. Федоров и И. И. Шарапов), в 1957 году — 26 видами (С. Я. Соколов), в 1959 г. — 24 видами (Н. А. Баранов и И. М. Жуковский), в 1960 г. — 8 видами (Ал. А. Федоров). Результатом путешествий советских ботаников в Индию были живущие в оранжереях с 1954 г. растения 12 видов (В. Н. Сукачев), с 1957 г. — 16 видов (М. С. Яковлев), с 1961 г. — 164 вида (Н. А. Аврорин, С. Е. Коровин, Н. Н. Лапин, Ф. Н. Русанов, М. И. Саламатов и М. Ф. Сахокиа).

Оранжерейные коллекции по Африке обогатились благодаря сборам М. С. Яковлева в 1956 г. 18 видами из Эфиопии. Из Индонезии в живой коллекции Сада появились с 1961 г. 29 видов, собранных Ан. А. Федоровым и 14 видов, доставленных Натальиным; с 1962 г. коллекции пополнились 37 видами, привезенными С. Г. Сааковым и с 1963—1964 гг. — 73 видами из сборов М. С. Яковлева.

Из состава флоры Демократической Республики Вьетнам в Саду растут с 1962 г. сеянцы 2 видов (доставили А. Ф. Гурьянова и Н. Л. Цветкова, Зоологический институт АН СССР), с 1963 г. — 53 вида (Н. А. Аврорин) и еще 14 видов, доставленные Н. В. Грушвицким.

Флора Кубинской республики также представлена в Саду новыми поступлениями. С 1962 г. выращиваются сеянцы 28 видов, полученных от Ю. А. Дударя (из Ставропольского ботанического сада), и совсем недавно, в 1965 г., высеяны семена 82 видов, доставленные А. Ф. Гурьяновой и Н. Л. Цветковой, и еще 82 видов, полученных от супругов Соколовых (Институт океанологии АН СССР).

С 1962 г. в Саду растут сеянцы 10 видов, полученных из Йемена благодаря сборам Н. С. Вьюнца, первого помощника капитана теплохода «Николаев».

С большой благодарностью следует отметить дружескую помощь зарубежных коллег: в сборах советских ботаников активно участвуют местные специалисты, во многих случаях определяющие растения. Кроме того, Сад получил за последние годы много ценных семян и растений в дар от ботанических и лесных учреждений Демократической Республики Вьетнам, Индии, Индонезии, Кубы и других стран.

Ценный обмен живыми растениями тропиков (65 видов) был произведен с ботаническими садами Турку и Хельсинки (Финляндия) в 1964 г. во время взаимных визитов. Околов 400 видов растений прибавилось за последние годы в оранжереях путем закупки у индийских и других садоводческих фирм.

Отмеченное посетителями Сада образцовое содержание растений обязано заботе и умению опытных садоводов, в частности работающего почти полвека В. И. Шлапина, работающего более 35 лет — С. Н. Колмина и более молодых работников — Н. Н. Арнаутова, А. Н. и В. Г. Васильевых, И. Г. Вьюгиной, В. И. Галаховой, П. Е. Голодок, В. А. Гурченковой, М. Н. Коротковой, З. Н. Леоновой, В. Г. Смелякова, К. Ф. Сухаревой, Е. А. Яковлевой и других, а также многолетнему руководству ученого садовода С. Г. Саакова.

Невозможно перечислить в короткой статье все, хотя бы самые ценные приобретения Сада, являющиеся результатом крепнущих зарубежных связей. Среди них молодые растения мангров Вьетнама, Кубы и Индонезии, важнейшие лесообразующие деревья тропических лесов Азии — диптерокарпы, древовидные и эпифитные папоротники Африки и Китая, кокосовая пальма, пальма-лиана демоноропс и гифена —

[1] Дальше мы указываем только количество видов, растущих в настоящее время в Саду, общее же количество видов семян и растений, привезенных указываемыми лицами, было значительно бóльшим.

единственная из пальм, ствол которой ветвится; пережиток седой древности нашей планеты — псилотум; пищевые растения тропиков — хлебное дерево, маниока, батат, бананы и др. Собрание кактусов выросло до 490 видов, коллекция остальных суккулентов насчитывает 122 вида.

В 1964 г. коллекции оранжерей были перестроены по эколого-географическому принципу. Тропическое полукольцо оранжерей демонстрирует представителей основных растительных формаций тропиков: вечнозеленого дождевого леса или гилеи, листопадного муссоного леса, саванны, пустыни и водной растительности. Кроме того, выделены экспозиции папоротников, саговников и некоторых важнейших семейств цветковых растений тропиков, в том числе орхидей. Курируют тропические экспозиции и фонды В. И. Вислоух, С. С. Морщихина и Р. А. Удалова, консультирует Ан. А. Федоров. В субтропическом полукольце оранжерей созданы экспозиции советских субтропиков, Средиземноморья, субтропиков Америки, Южной Африки, Австралии и Восточной Азии, а также коллекции хвойных и вересковых (куратор Ф. С. Пилипенко). В 1965 г. создана экспозиция комнатных растений. В создании новых экспозиций активно участвовали экскурсоводы и садоводы Сада.

Ежегодно Сад рассылает семена и растения в обмен, а зачастую и безвозмездно, ботаническим садам, особенно молодым, а также школам и любителям от Закарпатья до Чукотки и от Норильска до Кушки. Семенная лаборатория Сада (О. А. Пидотти) отвечает свыше чем тысяче корреспондентов в год. Почти такую же корреспондентскую сеть для испытания хеномелес имеет Ю. А. Лукс; хорошее содружество установлено им с пищевой промышленностью Ленинграда по использованию плодов хеномелес и сырья, доставляемого другими растениями. Немало рассылают и раздают растений и другие сотрудники Сада. Так, например, З. М. Силина в течение многих лет помогает совхозам Ленинградской области освоить культуру тюльпана, дает ценные советы, рассылает исходный материал для культуры; Г. И. Родионенко передает ежегодно в десятки адресов растения изучаемых им видов и сортов ириса; большую работу по передаче растений оранжерей другим ботаническим садам ведут В. И. Вислоух, Н. Г. Вьюгина, С. Н. Колмин, С. С. Морщихина, С. Г. Сааков, Р. А. Удалова и др. Так, в частности, осуществляется прямая помощь Ботанического сада работникам на местах.

Большую и квалифицированную пропагандистскую работу ведет группа экскурсоводов (В. А. Кубли, Н. И. Смирнова, М. Н. Тихонова и др.) под руководством В. С. Солодовниковой. Они активно участвуют в реконструкции экспозиций, готовят пояснительные тексты для экскурсий и путеводитель по оранжереям, руководят общими и учебными экскурсиями.

Послевоенные годы в истории Сада характерны не только улучшением комплектования оранжерейных коллекций, но и ростом печатной научной продукции и ее специализацией на проблемах интродукции растений и озеленения. До войны было опубликовано очень немного книг, созданных в Институте и связанных с работой Сада: «Растительность Земного шара» А. П. Ильинского, — книга, могущая служить основой для разработки экспозиций растительности разных природных областей; «Акклиматизация растений» В. П. Малеева (издание Всесоюзного института растениеводства) и описание дендрологической коллекции Сада «Парк Ботанического института», составленное Вл. В. Ухановым.

В послевоенный период была создана коллективная шеститомная сводка «Деревья и кустарники СССР, дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции» (организатор издания и редактор С. Я. Соколов; последний том вышел в свет в 1962 г.); создана 6-я серия «Трудов Ботанического института» — «Интродукция растений и зеленое строительство», начатая изданием в 1950 году.

Составлению сводки по древесным предшествовала многолетняя подготовка. Н. В. Шипчинский создал обширную картотеку сведений о деревьях и кустарниках, выращиваемых в разных районах СССР. По обращению С. Я. Соколова, 60 корреспондентов со всей территории СССР прислали аннотированные списки выращиваемых в их районе деревьев и кустарников. Были обработаны и обобщены литературные данные и личные наблюдения авторов и корреспондентов. В написании текста приняли участие 46 человек, в том числе почти весь научный персонал Сада, многие сотрудники других отделов Института и других учреждений. В ней описаны 2900 видов растений с древеснеющими побегами (деревьев, кустарников, полукустарников, кустарничков и лиан), произрастающих в природных условиях на территории СССР, и более 2000 видов интродуцентов (экзотов), растущих в нашей стране в условиях культуры. Кроме того, рекомендовано для испытания в разных районах СССР много других видов. Это первая капитальная дендрология на русском языке; к сожалению, первые ее тома стали библиографической редкостью и труднодоступны.

В восьми выпусках 6-й серии «Трудов» опубликовано 94 статьи и 129 заметок. Первые 7 выпусков вышли под редакцией С. Я. Соколова, 8-й — под редакцией А. Г. Головача. Выпуски 5-й и 7-й содержат доклады и выступления двух всесоюзных совещаний, проведенных Садом: по теории и результатам интродукции растений в СССР и по введению в культуру полезных дикорастущих растений разного назначения. Статьи 8-го выпуска объединены названием «Декоративные и другие полезные растения в природе и культуре». Сданный в печать 9-й выпуск, в соответствии с тематикой его статей, озаглавлен «Формообразование и селекция декоративных растений». Остальные выпуски состоят из статей и заметок об отдельных родах и семействах растений, имеющих декоративное значение (примулы, пальмы, тюльпаны, хвойные деревья, гладиолусы и др.), содержат сведения об итогах интродукции растений в разных районах, данные по биологии интродуцентов, по вопросам теории интродукции и ее методике и др.

За последние годы вышли также несколько книг сотрудников Сада: о пальмах и их культуре в СССР — С. Г. Саакова, о роде ирис — Г. И. Родионенко, о газонах — А. Г. Головача, о географии древесных растений СССР — С. Я. Соколова и О. А. Связевой, о луковичных и клубнелуковичных растениях — З. Т. Артюшенко, о биологии спящих почек — Н. И. Ляшенко, путеводитель по парку-дендрарию — Б. Н. Замятнина, брошюры о коллекциях альпийских растений — Ю. Д. Гусева и Т. В. Шулькиной, брошюры об отдельных интересных растениях оранжерей — С. С. Морщихиной, В. С. Солодовниковой и Р. А. Удаловой и др.

В связи с юбилеем Ботанического института уместно не только подвести краткие итоги деятельности его Ботанического сада, но и высказать некоторые мысли о его будущем.

Сад, в свое время являвшийся ведущим ботаническим учреждением нашей страны и послуживший фундаментом для формирования Ботанического института АН СССР, головного ботанического учреждения Советского Союза, стал одним из ведущих отделов БИНа. Он и впредь сохранит роль одного из важнейших научных центров интродукции растений, в особенности декоративных. Эту обязанность налагает на него его научное имя, завоеванное трудом многих поколений ботаников и садоводов; с этой задачей справится квалифицированный коллектив сотрудников Сада, в распоряжении которого находятся достаточно богатые коллекции, всегда имеется полная возможность постоянного рабочего контакта со всеми другими специалистами Института, возможность постоянного пользования богатейшими гербариями и библиотекой.

Готовится издание второй крупной сводки «Травянистые декоративные растения СССР», которая должна охватить от 3 до 5 тысяч видов. Для нее собираются литературные данные и сведения от корреспондентов, приводятся соответствующие обследования и отрабатывается их методика. Фундаментом послужит картотека растений, применявшихся в практике цветоводства, составленная О. М. Полетико с помощью А. П. Мишенковой. Ими же готовится к печати справочник по современной номенклатуре декоративных растений, который будет принят в основу сводки.

Большое справочное значение должен иметь готовящийся к изданию авторами В. И. Вислоух, С. С. Морщихиной и Р. А. Удаловой, при участии А. Е. Боброва и Ф. С. Пилипенко, аннотированный каталог растений оранжерей Сада. В него заносятся только проверенные виды тропических и субтропических растений; о каждом из примерно двух с половиной или трех тысяч видов изыскиваются и обобщаются распыленные в литературе сведения об ареале и условиях произрастания на родине, в природе. Нечто подобное этому каталогу было издано на русском языке 90 лет назад известным руководителем Сада Э. Л. Регелем; ему же принадлежит и посейчас единственная в своем роде сводка по однолетним и двулетним красиво цветущим растениям, а также сотни статей о различных декоративных растениях.

После издания каталога оранжерейных растений намечено развернуть подготовку к коллективной сводке — справочнику для оранжерей, зимних садов и комнатного растениеводства. В ней должны быть учтены не только декоративные, но и плодовые и лекарственные растения, в частности обеззараживающие воздух своими летучими веществами (фитонцидные).

Эти три капитальные издания Сада, к составлению которых приглашаются также соавторы из других городов и учреждений, восполнят зияющий пробел в отечественной литературе, до сих пор не имеющей капитальных справочников по декоративным растениям, подобных известным садовым энциклопедиям на английском, французском и немецком языках.

Наряду с этой большой работой продолжатся исследования и составление монографий и статей по вопросам теории интродукции растений, а также по итогам и перспективам интродукции и первичной селекции отдельных систематических, географических и биологических групп растений, преимущественно декоративных, по распространению их в природе, условиям произрастания, физиологии, основам агротехники и дополнительному использованию их в качестве лекарственных, пищевых и технических растений. Должно быть расширено издание популярных книг, брошюр, альбомов и листовок для садоводов, учителей и юных натуралистов. Периодически должны обновляться путеводители по парку и оранжереям. Экскурсоводы сада работают над составлением путеводителя по оранжереям, соответствующего новой экспозиции оранжерейных коллекций.

Основа многочисленных исследований и фундамент пропаганды ботанических знаний — живые коллекции Сада — постоянно обновляются и пополняются. Парк-музей, содержащий большую и ценную коллекцию древесных и травянистых растений, сложился за два с половиной столетия из разных наслоений ландшафтного и регулярного стилей; как и во многих старых ботанических садах, в нем отсутствует единая научная система. Попытка приведения его в ботанико-географический порядок наталкивается на насыщенность его старыми посадками деревьев, представляющих большую историческую и ботаническую ценность. Только каменистые горки Сада выдержаны в географическом плане, на них демонстрируются растения альпийского пояса гор Европы, Сибири, Дальнего Востока, Кавказа, Средней Азии, Гималаев и Северной Америки, преимущественно травянистые и кустарнички.

Показ отдельных родов, с которыми монографически работают сотрудники Сада, осуществляется на Северном дворе» парка. Здесь представлены первый в СССР при-

дарий, построенный по эволюционному принципу, уникальный по количеству видов и сортов, коллекция тюльпанов и др., а также участок полиплоидных растений.

После окончания капитального ремонта газонов и дорожной сети парка должен быть принят генеральный план постепенной его реконструкции без вырубания здоровых деревьев. Он предусматривает замену отживающих свой век растений новыми посадками в эколого-географическом порядке, отражающем итоги и перспективы освоения и обогащения растительных ресурсов нашей страны, и исследовательскую работу Сада и Института в целом. Под пологом старого парка должен рождаться новый, научно упорядоченный дендрарий. Изучение и экскурсионное знакомство с богатствами коллекций открытого грунта будет более продуктивным не только для наших потомков, когда произойдет полная замена насаждений, но и в ближайшие годы, с каждой новой партией подсаженных растений.

Территория существующего парка-музея Ботанического института явно мала для разрешения его ближайших задач и не соответствует потенциальным возможностям Сада. Город Ленина, колыбель Октября, город героической обороны, второй город Советского Союза по удельному весу в хозяйстве и культуре, не может отставать от других крупных городов СССР, строящих ботанические сады в масштабах сотен гектаров. Место для нового большого ботанического парка, в котором разместятся на просторе сотни деревьев каждого вида, предусмотрено генеральным планом строительства Ленинграда в районе Пулково. При соответствующих вложениях, на основе опыта Ботанического института, помогавшего проектировать и строить большинство новых ботанических садов СССР, Пулковский парк с питомниками при нем обеспечит крутой подъем эффективности интродукции и первичной селекции растений коллективом Сада, а также передачи результатов его работ производственным организациям и отраслевым опытным учреждениям сельского и лесного хозяйства и озеленения, здравоохранения и пищевой промышленности.

Живой зеленый музей Ботанического института Академии наук Советского Союза, каким являются существующий и будущий парки и оранжереи Ботанического сада, должен иметь все допускаемые современной техникой возможности полноценного выращивания растений любых растительных формаций земного шара, чтобы можно было изучать и показывать любое цветущее и плодоносящее растение, представляющее практический или познавательный интерес теперь и в будущем.

Недалеко то время, когда каждая школа и больница, каждый клуб и театр в любом районе СССР будут иметь зимние сады и насыщенные зеленью фойэ, классы и палаты, когда выращивание красивых, лечебных и пищевкусовых тропических растений круглый год в оранжереях перестанет быть диковинкой, а станет одной из нормальных служб быта для жителей любого поселка. Мы еще не знаем, какие ценные для человека качества таятся в сотнях тысяч видов растений, еще неисследованных химиками и технологами. Растение, сегодня «бесполезное», завтра оказывается ценнейшим. Кому, как не системе ботанических учреждений страны и особенно головному ботаническому институту, надо для этого накапливать предельно полные ботанические коллекции!

Необходимо и дальше развивать обменные связи с ботаниками всего мира и добиваться новых и новых возможностей для советских ботаников в изучении растительных богатств всего Земного шара, и особенно в богатейшей зоне тропической растительности. Следует безотлагательно готовиться к созданию в существующих и будущих культивационных помещениях условий, которые бы обеспечивали нормальный рост и развитие (до плодоношения) любых растений, любой экологии. Пока же в открытом грунте Ленинграда могут расти и развиваться многие растения таежной и в меньшей степени неморальной (широколиственнолесной) зон северного полушария и альпийского пояса гор, еще меньше — видов степной и тундровой зон. В имеющихся оранжереях растения только немногих видов тропиков и субтропиков цветут и совсем редко — плодоносят: им не достает света, особенно зимой; температура и условия освещения варьируют не в полном соответствии с их сезонным ходом на родине каждой группы. Совсем невозможно вырастить в Саду, без специальных сооружений, большинство растений тундры (слишком теплым и продолжительным оказывается для них ленинградское лето и слишком мало времени продолжаются «белые ночи»), высокогорных пустынь тропического и восточнопамирского типов, равнин Средней и Центральной Азии, растений субантарктики и других.

Н. А. Аврорин.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 19 VII 1965).

УДК 006.22 : 580.027.2

ИНФОРМАЦИЯ О ТЕКУЩЕЙ РАБОТЕ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО ПРОБЛЕМЕ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА»

Научный совет по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» входит в систему Отделения общей биологии АН СССР. Головным институтом является Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР. Проблематика Совета включает научно-исследовательские работы по систематике растений, морфологии растений, ботаническому ресурсоведению и геоботанике.[1]

Ежегодно проводятся заседания Научного совета, на которых решаются наиболее актуальные вопросы нашей науки. Кроме того, члены Научного совета принимают участие в подготовке и проведении совещаний, организуемых республиканскими академиями наук и другими ведомствами.

Научному совету надлежит координировать научно-исследовательскую работу республиканских ботанических и биологических институтов, университетов и ботанических садов (тех, где ведутся исследования по данной проблеме).

В 1965 г. в соответствии с планом работы Научного совета в Ленинграде 17—19 III 1965 была проведена совместная сессия Бюро Отделения общей биологии и Научного совета, посвященная очередным задачам систематики растений, а также основным направлениям работ по проблеме на пятилетие (1966—1970).

Первое пленарное заседание сессии 17 III 1965 открылось вступительным словом академика-секретаря ООБ АН СССР Б. Е. Быховского, который остановился на характеристике положения, сложившегося в свое время в биологии и оказавшего отрицательное влияние на развитие в нашей стране ряда биологических дисциплин, в том числе и на развитие систематики. Далее акад. Быховский остановился на состоянии ботанических кадров и на необходимости повысить уровень координационной деятельности.

На пленарном заседании были заслушаны доклады:

1. Современные методы в систематике растений — А. Л. Тахтаджян.
2. Очередные задачи флористических исследований в СССР — А. И. Толмачев.
3. Актуальные вопросы изучения флоры и систематики низших растений и мохообразных СССР — М. М. Голлербах, М. А. Литвинов, И. И. Абрамов.
4. Организация гербарной работы в Советском Союзе, ее значение и задачи — И. Т. Васильченко, Б. Н. Васильков.
5. О Международной биологической программе (МБП) — Л. Е. Родин.

На секционных заседаниях обсуждались и утверждались основные направления работ по разделам проблемы на пятилетие.

Резолюция сессии предусматривает развитие исследований по всем направлениям проблемы: в области систематики — более широкое применение современных методов исследований, разработка внутривидовой систематики, более интенсивное флористическое изучение территории СССР, составление региональных флор и различных определителей растений, усиление координации работ всех гербариев страны, всемерное содействие планомерному развитию в СССР альгологии, микологии, лихенологии и бриологии; в области морфологических дисциплин — более широкое развитие исследований по морфологии, анатомии и эмбриологии растений; в области ботанического ресурсоведения — усиление теоретических исследований, разработка новых методов поисков и изучения полезных растений, мероприятия по охране отдельных видов полезных растений, запасы которых резко сокращаются; в области геоботаники — сосредоточение усилий на исследованиях в трех направлениях: 1) изучение растительных сообществ и факторов, определяющих их продуктивность, состав и динамику; 2) изучение основных закономерностей географии и истории растительного покрова; 3) разработка биологических основ улучшения и рационального использования естественного растительного покрова и создания искусственного растительного покрова. В целях более успешной координации исследований рекомендовано создать при секции Научного совета группы кураторов по узловым вопросам геоботаники. В задачу кураторов входит разработка и согласование программы и методики исследований по узловым теоретическим вопросам.

Резолюция сессии напечатана и разослана всем ботаническим учреждениям страны («Резолюция сессии, посвященной очередным задачам систематики растений и основным направлениям работ по проблеме на пятилетие 1966—1970 гг. Ленинград, 17—19 марта 1965 г.». Ленинград, 1965).

На второе полугодие 1965 г. намечены следующие совещания и симпозиумы.

1. Совместное заседание Ученого совета Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, Всесоюзного ботанического общества и Научного совета, посвященное 250-летию Ботанического института и 50-летию Всесоюзного ботанического общества (в Ленинграде, в IV квартале 1965 г.).

2. Совещание, посвященное изучению продуктивности наземных растительных сообществ, организуемое Научным советом совместно с Советским Национальным Комитетом по Международной биологической программе (МБП) (в Ленинграде,

[1] См. информацию в журнале «Растительные ресурсы», № 1, 1965 г.

в декабре 1965 г.). В настоящее время оргкомитет проводит подготовку к этому совещанию. Намечается 3 цикла докладов (симпозиумы): а) «Биологическая продуктивность естественных и культурных (полевые культуры, лесопосадки, сеяные луга и пастбища) растительных сообществ; б) «Фотосинтез и дыхание растений как факторы биологической продуктивности»; в) «Биологический круговорот химических элементов в растительных сообществах». Одно из заседаний будет посвящено обсуждению программы по изучению продуктивности наземных сообществ, предложенной зарубежными учеными; программа эта переведена, напечатана и разослана для предварительного ознакомления («Программа по изучению продуктивности наземных сообществ», Ленинград, 1965 г., Издательство «Наука»).

3. Совещание по споровым растениям Закавказья, организуемое Институтом ботаники АН Азербайджанской ССР совместно с Научным советом (Баку, октябрь, 1965).

4. Семинар по вопросам изучения тарана дубильного в Институте ботаники АН Украинской ССР (в Киеве, проведен в июле 1965 г.).

5. Третий семинар-совещание по новым силосным растениям. Организуют совещание Президиум и Институт биологии Коми филиала АН СССР и БИН АН СССР (в Сыктывкаре, проведен в августе 1965 г.).

6. Заседание Совета (по секциям) по уточнению и подготовке выполнения пятилетнего плана (дифференцировка заданий по учреждениям и т. п.).

7. Рабочее совещание по обсуждению принципов предварительного проекта легенды и рабочего плана карты растительности СССР в масштабе 1 : 2 500 000 (в Ленинграде, в IV квартале 1965 г.).

Согласно постановлению Бюро Отделения общей биологии АН СССР (от 22 X 1964). Научный совет совместно с Всесоюзным ботаническим обществом должны в течение 1965 г. собрать материалы и подготовить доклад на Президиуме АН СССР о состоянии и мерах улучшения подготовки ботанических кадров в СССР. Если будет необходимость, в начале 1966 г. будет создано специальное заседание Совета, посвященное проблеме ботанических кадров. Всем ботаническим учреждениям страны разослана анкета, по которой следует присылать данные по вопросу о кадрах ботаников. Своевременное и более полное (соответствующее существующему положению) составление доклада на Президиуме АН СССР во многом будет зависеть от степени активности участия в этой работе всех ботанических учреждений страны (в том числе специальных кафедр университетов и педагогических институтов).

Согласно постановлению Бюро Отделения общей биологии АН СССР (22 X 1964), Научному совету в 1965 г. поручено собрать материалы и подготовить проект рационального размещения сети стационаров (в том числе и заповедников).

В настоящее время Президиум Научного совета (совместно с Научным советом зоологов) разослал специальную анкету. Полученные материалы позволят составить ясное представление о размещении стационаров по природным зонам, их научной тематике, кадрах и перспективе развития исследований в плане МБП.

Одной из важных сторон деятельности Президиума Научного совета является систематический просмотр планов различных ботанических учреждений страны.

В июне 1965 г. был составлен сводный план научно-исследовательских работ на 1966 г. Необходимо отметить, что этот план не является полной сводкой исследований в области ботаники; в нем совершенно не отражены работы, ведущиеся в педагогических институтах; планы ботанических кафедр университетов представлены только частично; не отражены планы работы некоторых филиалов АН СССР (в частности Уральского); почти совершенно не представлены исследования ботанических садов (за исключением Центрального ботанического сада АН БССР, Центрального Сибирского ботанического сада СО АН СССР, Молдавского ботанического сада АН СССР и Полярно-альпийского ботанического сада АН СССР), хотя почти все ботанические сады ведут исследования по тематике нашей проблемы.

Двухлетний опыт работы научных советов, координирующих исследования в области ботаники, показал, что созданная система координации имеет один принципиальный недостаток, заключающийся в искусственном отрыве ботанических садов (деятельность которых координируется Научным советом по проблеме «Интродукция и акклиматизация растений») от других ботанических учреждений. Такое разделение не оправдано ни теоретически, ни практически, оно не дает возможности по-деловому и с достаточной полнотой координировать исследования в ряде разделов ботаники (систематики, географии растений и морфологии растений, ботанического ресурсоведения, геоботаники). Вопрос этот требует скорейшего разрешения.

Научный совет неоднократно обращался и обращается сейчас ко всем ученым, работающим в области ботаники, присылать свои замечания и пожелания, направленные на улучшение координации нашей науки.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Ученый секретарь Совета
З. Г. Беспалова.

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

УДК 006.22 : 58

ХРОНИКА

Совет Всесоюзного ботанического общества, редакционная коллегия «Ботанического журнала» и ученый совет Ботанического института им. В. Л. Комарова в начале июня с. г. сердечно поздравили почетного президента Всесоюзного ботанического общества Владимира Николаевича Сукачева с 85-летием со дня рождения и с присвоением ему высшей награды Родины — звания Героя Социалистического Труда.

В. Н. Сукачеву были также вручены полученные Обществом многочисленные адреса, письма и телеграммы с теплыми приветствиями и наилучшими пожеланиями. В. Н. обратился к Президиуму ВБО со словами искренней и глубокой благодарности за присланные поздравления. В частности, он пишет: «Мне особенно дорого приветствие от Всесоюзного ботанического общества, с которым я был тесно связан в течение 50 лет и которому я многим обязан в моей научной деятельности».

Президиум Всесоюзного ботанического общества на специальном заседании 17 мая 1965 г. рассмотрел представленный научно-педагогической секцией ВБО предварительный проект новой программы по ботанике для средней школы. По решению Президиума проект программы был срочно размножен и разослан всем отделениям ВБО для всестороннего обсуждения и внесения необходимых поправок и дополнений.

Внесенный от имени ВБО предварительный проект программы был доложен 6 VI 1965 на заседании Предметной комиссии Министерства просвещения и Академии педагогических наук РСФСР (докладчик председатель научно-педагогической секции ВБО проф. Ф. Х. Бахтеев) и принят в качестве основы для последующего обсуждения.

А. А. Юнатов.

В ОТДЕЛЕНИЯХ ВБО

Ботанико-физиологическая секция Белорусского отделения ВБО при Сельскохозяйственной академии организовала и провела 2—4 февраля 1965 г. научную конференцию по физиологии, биохимии и агротехнике кукурузы. На конференции было заслушано и обсуждено 18 сообщений.

В докладах были изложены результаты: изучения ростовых процессов у кукурузы (с использованием метода ауксанографии), изучения динамики развития листовой поверхности у разных ее сортов при различных загущениях и в разные по погодным условиям годы, выведения холодостойких сортов путем предпосевной закалки семян и последующего отбора, действия НРВ и нитрогуматов на рост и развитие кукурузы. Значительная часть докладов была посвящена вопросам селекции и агротехники кукурузы, применительно к условиям Белоруссии.

С. П. Бобровский.

Бакинское отделение ВБО совместно с Институтом ботаники АН Азербайджанской ССР 8 февраля с. г. организовало заседание, посвященное памяти акад. Н. И. Вавилова. Была заслушана серия докладов, освещающих научную деятельность Н. И. Вавилова и его роль в разработке таких вопросов, как мобилизация мировых растительных ресурсов, происхождение культурных растений, учение об иммунитете растений.

Заседание привлекло большое внимание научной общественности, на нем присутствовало 250 человек.

Р. А. Алиев.

В Ярославском отделении ВБО действительными членами ВБО Н. М. Беловашиной, Е. Г. Введенской, Г. С. Горбуновой и Г. А. Остряковой подготовлена работа «Растения в эстетическом воспитании молодежи». Общим собранием Отделения работа признана интересной и полезной для преподавателей ботаники и краеведов-любителей и рекомендована для издания.

Н. М. Беловашина.

Амурское отделение ВБО совместно с областными отделениями Всероссийского общества охраны природы и Всесоюзного общества почвоведов приняло активное участие в благоустройстве и озеленении областного центра — г. Благовещенска. Были организованы специальные курсы для лиц, ведающих благоустройством промышленных предприятий, лечебных и других учреждений города. Занятия вели действительные члены ВБО: М. Г. Зеланд, С. Д. Калинин, А. А. Титлянов, Е. И. Шишова и Л. Г. Боченко.

Только за истекшее полугодие члены ВБО 19 раз выступали в областной газете со статьями об исследовании флоры, использовании местных видов растительного лекарственного сырья и на другие ботанические темы. Статья об основных направлениях зеленого строительства в г. Благовещенске вызвала значительный общественный интерес.

По инициативе членов Общества при педагогическом институте осенью минувшего года создан гербарий Амурской флоры, уже сейчас превысивший 6000 листов.

Прочтен ряд лекций о применении гербицидов в борьбе с сорной растительностью.

Идя навстречу пожеланиям учителей области, решено приступить к составлению школьного определителя весенней флоры южной части Амурской области. Составителями утверждены С. Д. Калинин, А. И. Покровский и Е. И. Шишова.

Совместно с естественно-географическим факультетом местного педагогического института проведена научно-теоретическая конференция по изучению и внедрению в культуру древесных плодовых лиан Дальнего Востока. Сообщение на эту тему сделал председатель Амурского отделения ВБО А. А. Титлянов.

С. Д. Калинин.

Чувашское отделение ВБО подготовило к печати «Определитель высших растений Чувашии» (автор З. М. Куданова). Определитель будет издан Чувашским книжным издательством в текущем году. Кроме того, Чувашское отделение подготовило к печати первый выпуск «Сборника научных работ».

А. К. Ефейкин.

Всесоюзное ботаническое общество, Ленинград.

(Получено 18 VI 1965).

VOL. L. № 10

OCTOBER 1965

BOTANICAL JOURNAL

PUBLISHED BY THE BOTANICAL SOCIETY OF THE U.S.S.R.

CONTENTS

СОДЕРЖАНИЕ

Подписано к печати 5 X-1965 г. М-29900. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Печ. л. 9+6 вкл.=12,33 усл. печ. л. Бум. л. 4¹/₂. Уч.-изд. л. 16,29. Тираж 2815. Зак. 415.

1-я типография издательства «Наука». Ленинград, В-34, 9-я линия, д. 12.